SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA OBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVJERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K 33–35
PLOČE

SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ

za list

PLOČE

K 33-35

Beograd
1979.

REDAKCIJSKI ODBOR:

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Budimir Petrović

Boris Sikošek

Branko Sokač

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Naklada od 865 primjeraka kao sastavni dio primjerka lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

NIGP „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova 3—5.

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

ZAGREB

1972.

Autori karte: S. MARINČIĆ, N. MAGAŠ, Đ. BENČEK

Suradnici: P. MAMUŽIĆ, B. KOROLIJA, V. SIKIRICA, A. IVANOVIĆ, A. ŠIMUNIĆ, M. PIKIJA, I. BOROVIĆ, I. GRIMANI, Ž. MAJCEN, M. BRKIĆ

Autori tumača: N. MAGAŠ, S. MARINČIĆ, Đ. BENČEK

SADRŽAJ

UVOD 5

GEOGRAFSKI PREGLED 6

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 8

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 11

OPIS KARTIRANIH JEDINICA 16

Trijas 16

Dolomiti gornjeg trijasa 16

Jura 16

Dolomiti-niži dijelovi lijasa 16

Vapnenci i sedimentne breče s litiotisima-viši dijelovi lijasa 17

Oolitični vapnenci s lećama sedimentnih breča — doger 17

Slabo uslojeni vapnenci s lećama dolomita, oksford—kimeridž 18

Uslojeni do gromadasti klipeinski vapnenci s lećama dolomita i breča, kimeridž-titon 19

Kreda 19

Vapnenci i breče-donja kreda 20

Vapnenci s lećama breča-cenoman 20

Vapnenci s lećama dolomita-cenoman 21

Dolomiti s rijetkim lećama vapnenaca-cenoman 22

Izmjena vapnenaca i dolomita-cenoman 22

Uslojeni vapnenci turona 23

Pločasti dolomitični vapnenci-baza turona 24

Uslojeni hondrodontni vapnenci-turon 24

Pločasti hondrodontni vapnenci-turon 25

Uslojeni vapnenci gornjeg turona 25

Debelo uslojeni do gromadasti vapnenci-senon 26

Uslojeni vapnenci-baza senona 26

Uslojeni vapnenci-senon 27

TERCIJAR 28

Paleogen 28

Miliolidni vapnenci i vapnene transgresivne breče donjeg paleogena 28

Foraminiferski vapnenci-eocen 28

Gomoljasti laporoviti vapnenci i lapori s glaukonitom-eocen 29

Vapnene breče i vapnenci-baza eocenskog fliša 29

Klastične naslage (fliš)-eocen 30

Prominski klastiti i vapnenci-eocen-oligocen 31

KVARTAR 31

Jezerski sedimenti 32

Deluvijalne naslage 32

Izvorski sedimenti 33

Deluvijalno-proluvijalne naslage 33

Aluvijalne naslage 33

Sedimenti delte 33

TEKTONIKA 35

PREGLED MINERALNIH SIROVINA 39

HISTORIJA STVARANJA TERENA 42

LITERATURA 44

U V O D

Geološka istraživanja na području lista Ploče 1 : 100 000, dio su opsežnih radova, koji se vrše u okviru izrade Osnovne geološke karte SFRJ-e. Na otoku Hvaru i poluotoku Pelješcu, koji djelomično pripadaju listu Ploče u površini od 104 km² — istraživanja su počela u 1967. god. Rezultati ovih istraživanja prikazani su u tumačima za Osnovnu geološku kartu otočnog područja Dalmacije — Listovi Vis, Jelsa, Biševo, Lastovo i Korčula (Korolija, B. i suradnici — 1975, 1975 a; Borović, I. i suradnici — 1975; Marinčić, S. & Majcen, Ž. — 1975). Upravo zbog toga spomenuto područje otoka Hvara i poluotoka Pelješca neće biti posebno opisano u ovom Tumaču.

Istraživanje kopnenog dijela lista Ploče trajala su od 1969. do 1971. god.

U terenskim istraživanjima sudjelovalo je stručno osoblje Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu i to: Magaš Nikola u svojstvu odgovornog rukovodioca svih radova, te Marinčić Stanko i Benček Đuro, kao stalni članovi ekipe. Povremeno su u terenskim radovima sudjelovali Mamužić Pavao, Pikija Mato, Ivanović Ante, Sikirica Vlado, Korolija Boško i Šimunić Antun. Svu tehničku i crtačku obradu materijala napravio je Kotaraš Nikola.

U kabinetskoj obradi dokumenata sudjeluju Magaš Nikola, Marinčić Stanko i Benček Đuro, koji su zajednički napisali ovaj Tumač, i to po poglavljima kako slijedi: Magaš Nikola: Uvod, Geografski pregled, Osvrt na ranija istraživanja, Prikaz opće građe terena, Opis kartiranih jedinica, Historija stvaranja terena i Literatura, Marinčić Stanko: Tektonika i Benček Đuro: Mineralne sirovine.

Preliminarnu kao i finalnu fotogeološku obradu za zapadni dio terena napravio je Marinčić Stanko, dok je istočni dio obradio Magaš Nikola.

Paleontološke i sedimentološke analize prikupljenih uzoraka stijena napravljene su pretežno u Institutu za geološka istraživanja. Tako su mikropaleontološke analize iz mezozojskih i tercijarnih naslaga obradile Grimani Maja i Šikić Lidija. Makropaleontološku obradu rudistne faune krede pretežno je dao Mamužić Pavao, dok je u manjoj mjeri istu faunu obradio Polšak Ante. Faunu moluska iz kvartarnih naslaga obradio je Šimunić Antun.

Za klastične naslage tercijara, kao i za kvartarne naslage, polen analize dala je Jović Božana. Cjelokupnu sedimentno-petrografsku obradu prikupljenog materijala napravili su također stručnjaci Instituta za geološka istraživanja: Magdalenić Zlata, Šćavničar Biserka i Vrsalović-Carević Ivo.

Svi dobiveni podaci terenske i kabinetske obrade uneseni su u odgovarajuće karte. 1 : 25 000, po kojima je napravljena geološka karta 1: 100 000. Kod izrade lista Ploče korišteni su prvenstveno fondovski materijali Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu. Djelomično je dokumentacija dobivena od INA—Zagreb, Saveznog geološkog zavoda — Beograd, te „Geotehnike" Zagreb.

Tumač je redigovao D. Veselinović, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je I. Đoković.

GEOGRAFSKI PREGLED

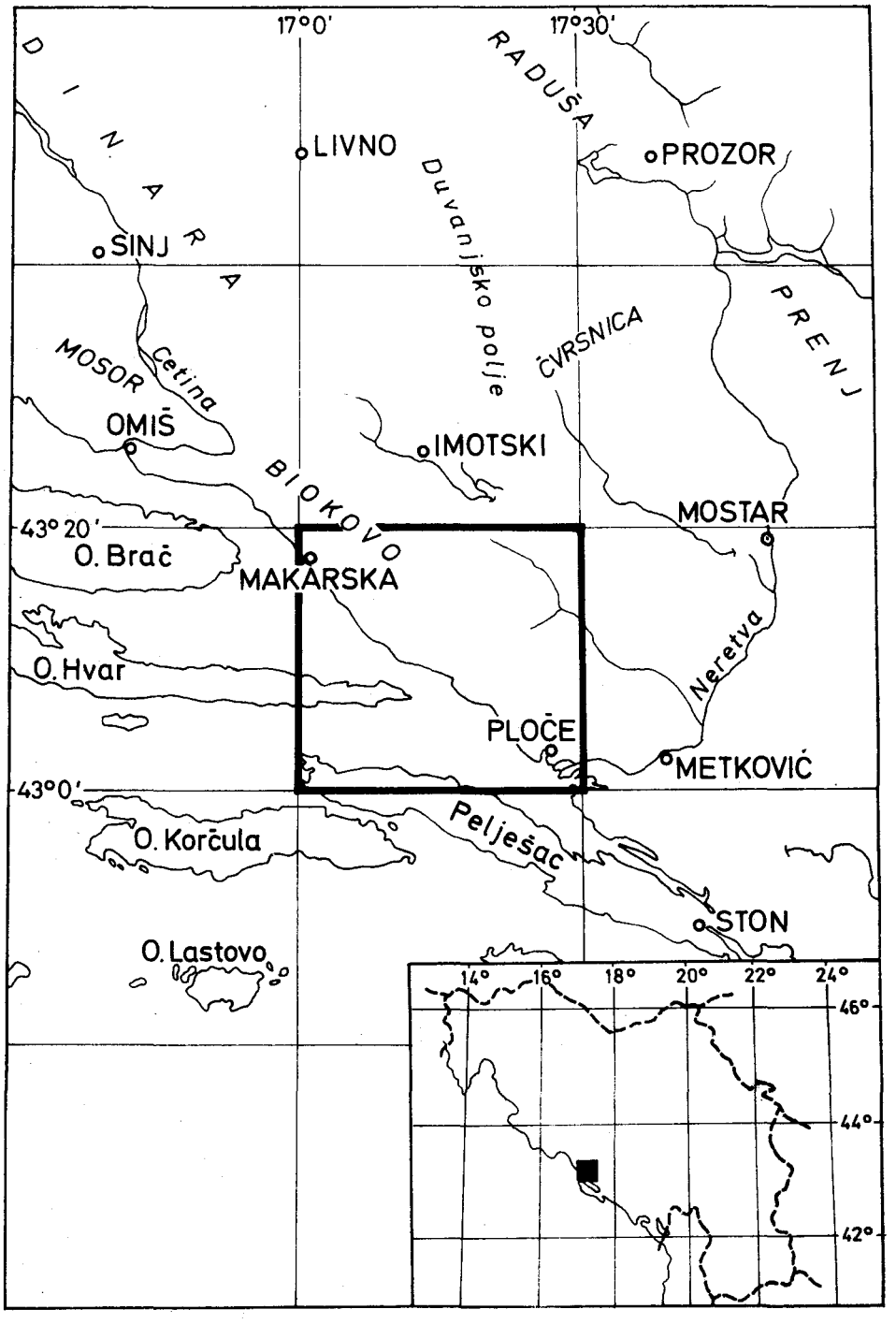
Istraživano područje kopnenog dijela lista Ploče 1 : 100 000 zaprema površinu od 826 km². Istočni dio otoka Hvara i sjeverni dio poluotoka Pelješca u listu Ploče zapremaju površinu od 104 km². Prema tome ukupna istraživana površina iznosi 930 km². Kopneni dio terena su morfološki najistaknutija područja srednje Dalmacije. Obalna linija uglavnom se poklapa sa pružanjem orografskih osi visokih planinskih vrhova Biokova—Miovije—Matokita. Sa obalskih područja naglo se prelazi u strme i najviše vrhove Biokova: Stropac (1450 m), Lađena (1410 m) i Glogovik (1198 m). Idući prema jugoistoku iznad Igrana dolazi vrh Stropac (909 m), te Susvid (1151 met.) iznad Živogošća, dok se kod Zaostroga ističe Tribić sa 885 m. Prema tome vidljivo je postepeno spuštanje terena od sjeverozapada prema jugoistoku, sve do Bačinskih jezera, odkuda se prelazi u najniža područja na ovom listu, tj. u Neretljansku zaravan. Unutrašnji dio lista Ploče karakterizira izmjena visokih planina i dubokih dolina. Osobito se ističe Miovija (1246 m), te Osoje (922 m), i Matokit (1063 m). Postepeno prema jugoistoku i istoku ova područja prelaze u tipične krške zaravni, koje su zahvaljujući specifičnosti geološke građe ispresjecane vodenim tokovima. Najsjevernije dolazi dolina rijeke Mlade sa pritokama Brza Voda i Modra Matica, a odjeljena je od doline Rastok — manjim uzvišenjem Grab—Vašarović. Kroz dolinu Rastok protiče riječica Matica. Još južnije dolazi prostrana dolina V. Jezero, koja je povremeno plavljena riječicama Matica, Kruška, Stinjevac i Vir. Sjevernu stranu ove doline pregrađuju uzvišenja Prolog sa najvišim vrhom Ilići (447 m), Zreč sa vrhom Milošić (464 m), M. i V. Šubić (504 m), te Devojačka gora sa vrhom Kobiljača (489 m). Južnu stranu doline Jezero omeđuju strme padine brda Rilić. Ovo planinsko područje prema jugoistoku postepeno se spušta u brdovito područje Plime.

Obzirom na hidrografske prilike područje lista Ploče možemo podijeliti na dva dijela. Zapadni dio siromašan je vodnim tokovima, što je karakteristika krških terena, izgrađenih pretežno od karbonatnih stijena mezozoika i tercijara. Istočni dio terena bogat je brojnim površinskim tokovima, čije vode gravitiraju prema istoku, tj. u rijeku Neretvu. Manji dio vodenih tokova orijentiran je prema jugu, tj. u područje ušća rijeke Neretve. Ovi su tokovi podzemnim putem (kao i kanalima) vezani sa Bačinskim jezerima. Vode Baćinskih jezera također teku prema jugu i kod Ploča uljivaju se u more. Najduži vodeni tok čini rijeka Tihaljina u severoistočnom dijelu terena, koja kod Klobuka dobiva ime Mlade. Jugoistočnije od Ljubuškog ova rijeka kao Trebižat ulijeva se kod Čapljine i Struge u Neretvu.

Brojna manja mjesta leže uz obalnu liniju od Makarske do Ploča. Orografski istaknuta područja na liniji Biokovo—ušće rijeke Neretve slabije su ili nikako naseljena. Od većih mjesta uz obalu dolaze Makarska, Podgora, Igrane, Zivogošće, Zaostrog, Ploče, dok su u unutrašnjosti poznatija mjesta Vrgorac, Vitina i Tihaljina.

Sva spomenuta naselja povezana su cestama, tako da je komunikativna mreža uz obalni dio i istočni niži dio dobro razvijena, dok su planinska područja slabo pristupačna.

Privredna djelatnost orijentirana je prvenstveno na turizam. To je osobito značajno za obalno područje. U istočnom području, tj. u području spomenutih dolina poljoprivreda čini osnovu privređivanja ovoga kraja. Najviše je razvijeno vinogradarstvo i uzgajanje kvalitetnih sorti duhana.



Sl. 1. Geografski položaj lista Ploče. Geographical position of the sheet Ploče. Географическое положение листа Плоче.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Prva, svestranija i šira geološka istraživanja na području koje je obuhvaćeno listom Ploče vrše geolozi Austro-Ugarske monarhije. Rezultat ovih istraživanja je nekoliko preglednih geoloških karata, koje su poslužile kao fundamentalna dokumentacija za sva kasnija istraživanja. F. Hauer (1863, 1868) u Preglednoj geološkoj karti Austro-Ugarske monarhije i Tumača za ovu kartu prikazao je također i područje lista Ploče, gdje su uglavnom izdvojene osnovne geološke formacije — krede i tercijara. Ovo područje također je prikazano u Preglednoj geološkoj karti G. Stache-a (1877), 1 : 1,008 000. Autor je dao posebni osvrt na liburnijske slojeve i uporedio ih sa istovjetnim razvojima u Istri. U Preglednoj geološkoj karti E. Mojsisovic-a, E. Tietze-a, A. Bittner-a (1880) 1 : 567 000, izdvojene su fliške kao i vapnene naslage tercijara od krednih vapnenaca. Međutim o tektonskim odnosima šireg područja dalmatinske regije pisali su L. Kober (1914, 1929), E. Nopsca (1921) i F. Kossmat (1924) — gdje su zastupali teoriju pokrova u Vanjskim Dinaridima.

Iz početka 20 stoljeća za područje Dalmacije, datira veći broj radova različitog opsega i tretmana. Tako je F. Kerner (1903, 1922) opisao flišku formaciju i morfološko-hidrografske prilike ovih područja, dok su F. Lanza (1855), C. de Stefani (1910) i R. Schubert (1902, 1905, 1909, 1909a, 1914) pored opisa fosila i stratigrafskih članova mezozoika i tercijara, te tektonskih odnosa dali djelomičan ili potpun pregled mineralnih sirovina. Iz tog razdoblja, na pr. R. Schubert (1909) spominje ležište asfalta na sjevernom obronku Radović brda kod Vrgorca.

Poznato je kapitalno djelo G. Stache-a (1889) „Die Liburnische-Stufe und deren Gränzhorizonte", koje je poslužilo kao osnova mlađim generacijama geologa, za tumačenje geološke prošlosti istarsko-dalmatinskog regiona.

Geomorfološke karakteristike planine Biokovo proučavali su J. Cvijić (1909), U. Maull (1915) i J. Roglić (1935). Kod sva tri autora provlači se misao da ova planina predstavlja, kupasto zasvođenu trupinu, izgrađenu od mezozojskih stijena i izbrazdanu brojnim dubokim dolinama.

Područje Vitine i rijeke Tihaljine prikazano je u Preglednoj geološkoj karti Bosne i Hercegovine (list Ljubuški), 1 : 200 000, od F. Katzer-a 1929, 1929a).

Nadalje poznata je Pregledna geološka karta Kraljevine Jugoslavije od K. Petković-a (1930) 1 : 1 000 000, gdje su tereni lista Ploče prikazani kao dio mezozojskih i tercijarnih naslaga Vanjskih Dinarida. Na geološkoj karti nizozemskog geologa J. Soest-a (1941), u području Biokova izdvojen je veći broj litostratigrafskih članova gornje krede i tercijara, uz dokumentaciju većeg broja fosila, koji su i grafički prikazani u tumaču karte. Isti autor (1938) opisuje kompleks breča kvartarne starosti na južnoj strani Biokova. Iz ovog razdoblja potječu radovi A.Th.Ch. Rudgers-a (1941, 1942) u kojima je prikazano jugoistočno područje planine Biokova i I. Rutten-a (1938), koji daje geološki prikaz srednje Dalmacije i Hercegovine. J.F.C. Witt Puyt (1938, 1941) istražuje šire područje Ljubuškog i Klobkuka u Hercegovini, i konstatira tektonska navlačenja krednih na tercijarne naslage. Spomenuti istraživači pripadaju grupi holandskih geologa, koji su neposredno pred II. Svjetski rat i u vrijeme II. Svjetskog rata istraživali područje Dinarida. Svi oni odbacuju teoriju pokrova i jakih tektonskih navlačenja — alpskog tipa. Navlačenja su prema njima neznatnog pomaka na reversnim rasjedima blažeg nagiba paraklaze.

Nakon II. Svjetskog rata geološka istraživanja na području Dinarida dobivaju sve veći zamah.

Tako je ekipa Zavoda za geološka istraživanja iz Zagreba u sastavu: D. Anić i P. Mamužić (1955, 1955a) izvršila pregledno geološko kartiranje područja Podgora i Ploče, te konstatirala prisustvo gornjojurskih i gornjokrednih naslaga. D. Šikić (1956), konstatira da područje brda Miovije i mjesta Zavojana ima tektonski kompliciranu ljuskavu građu.

Nešto kasnije značajan doprinos biostratigrafskom rasčlanjivanju naslaga Vanjskih Dinarida dala je R. Radoičić (1959, 1960, 1963, 1966). Ona je na ovom području dokazala postojanje donje krede i lijasa, dok za dolomitno područje Dobrogošće određuje trijasku starost.

Područje lista Ploče prikazano je i na Preglednoj geološkoj karti V. Mikinčića (1953) 1 : 500 000, te na kompilacijskoj karti M. Pašić (1962) 1 : 100 000 i konačno u najnovije vrijeme (1970) na geološkoj karti 1 : 500 000 koju je izdao Savezni geološki zavod u Beogradu.

Komparativnu studiju prostornih odnosa eocenskog fliša srednje Dalmacije, Istre i Hrvatskog primorja, dao je D. Šikić (1963, 1965). Iako ovim radovima nije prikazano područje lista Ploče, obzirom na prostornu i genetsku vezu splitsko-makarskog tercijarnog bazena konzultiranje spomenutog rada bilo je neophodno.

Krajnji, sjeveroistočni dio terena na listu Ploče obuhvaćen je radovima I. Crnolatca (1955) i J. Poljaka-I. Crnolatca (1956), gdje su u području Tihaljine i Trebižata dali geološki sastav, strukturnu građu i hidrogeološke prilike, u svrhu akumulacije vode u spomenutom prostoru. Oni ovdje izdvajaju dolomite gornje krede, vapnence gornje krede sa rudistima i hondrodontama, vapnence paleocena i eocena, lapore i pješčenjake tercijara, te diluvijalne i aluvijalne tvorevine. Prema njihovom mišljenju brdo Klobuk je tektonski navlačak.

U radu o geološkoj građi terena od Kaštela do Makarske, gdje je djelomično prikazano područje zapadnog dijela lista Ploče, M. Komatina (1963), te A. Grubić i M. Komatina (1962) daju opsežan prikaz geoloških odnosa ovoga područja, dok u svojim radovima M. Komatina (1966, 1966 a), prikazuje jurske i kredne naslage Biokova. U biostratigrafskoj studiji mezozoika Dinarida prema L. Nikleru i B. Sokaču (1967), potvrđeno je da na planini Biokovo i kod Dobrogošća, na osnovi većeg broja determiniranih mikrofosila postojanje lijasa, dogera i malma, dok detaljna podjela prema mišljenju autora na niže stratigrafske, odnosno biostratigrafske jedinice nije provediva. Prva regionalna istraživanja tektonske građe Dinarida vrši P. Nopsca (1921) i primjenjuje teoriju pokrova na ovim područjima. Istoj teoriji kasnije se priklanja I. Rutten (1938) i W. Quitzow (1941) dočim je F. Kossmat (1924) postavio regionalni tektonski lom kroz cijelu Dalmaciju. Nešto kasnije geotektonsku građu Dinarida izučavaju A. Grubić (1959), K. V. Petković (1961), B. Čirić (1960—63). Dalekosežna navlačenja čine osnovu razmatranja B. Sikošeka i W. Medwenitsch-a (1965), dočim M. Roksandić (1964, 1964/65, 1966) dolazi do tih zaključaka na osnovi gravimetrijskih mjerenja. Nove poglede na geotektoniku Dinarida, proučavajući područje južne Dalmacije i Crne Gore dao je Z. Bešić (1951, 1952), dok je o geotektonskoj rajonizaciji i strukturnom planu dalmatinskih, zapadno bosanskih i hercegovačkih Dinarida pisao M. Komatina. (1968, 1968 a). Pojavu potresa u Dalmaciji i njihovu uzročnu vezu s geološkom građom ovog područja opisali su D. Šikić, A. Magdalenić, Ž. Babić i B. Raljević (1963). M. Kasumović (1963) je u vezi spomenutih potresa ispitivao seizmičku aktivnost srednjeg Jadrana, dok su M. Komatina i P. Čubrilović (1962) vršili zapažanje o promjenama na hidrološkim objektima i ponašanju stijenskih masa.

Interes za mineralne sirovine na području lista Ploče bio je uvijek velik. Već 1904 god. J. Neiszner spominje i analizira pojave kao i ležišta asfalta kod Vrgorca. U istom smislu kasnije ih obrađuje Haiser (1923) i H. Thomas (1927). Najveće ležište asfalta u lokalitetu Paklina istraživali su B. Grochowalski (1940), J. Frančić (1940), A. Sila (1941, 1941 a) i J. Soklić (1942). Nakon II. Svjetskog rata, ova istraživanja postaju sve veća, te se vrše geološka kartiranja užeg ili šireg područja pojavljivanja rudače (B. Milovanović — I. Crnolatac, 1948, M. Margetić — 1948, 1949, I. Crnolatac — 1947, 1949); istražna bušenja (Lj. Tolić — 1956), te proračuni na jamskim radovima, utvrđivanje rezervi i proučavanje radioaktivnosti (B. Šinkovec, 1953, 1954, 1957).

Historijat istraživanja , tj. opis starih jamskih radova uz eksploataciju dao je S. Vučetić (1945), dok su općenito o asfaltnim pojavama i ležištima u Dalmaciji pisali B. Šinkovec (1953), A. Takšić (1954) i D. Anić (1955).

Brojni nalazi pojava bituminoznih škriljaca diktirali su detaljnija geološka kartiranja užih područja njihovih pojavljivanja I. Crnolatac, (1948), B. Milovanović I. Crnolatac, (1948). Uz asfalte izučavao je pojave limonita i okera na širem području Makarskog primorja M. Margetić (1949). Pojave limonita izučavao je L. Nöth (1950), dok je značajniji kamenolom kraj Ploča, i gline u dolini Rastoka opisao D. Jovanović (1957, 1958). Kod izgradnje luke Ploče geološko-petrografsku osnovu, te mišljenje za zemljane radove dao je I. Bolčić (1953). I. Crnolatac (1957), te B. Šinkovec i suradnici (1962) izučavaju hidrogeološke prilike vodom siromašnih područja Makarske, Brela i Gradca.

Opsežna hidrogeološka i geološka istraživanja na prostoru list Ploče-54 (1,2,4) vrši Ž. Babić (1962, 1963). U geološkoj karti prikazane su osnovne stratigrafske i tektonske jedinice gore spomenutog prostora. U vezi s ovim radom V. Amšel i Z. Velimirović (1963) daju mikropaleontološku analizu preparata izdvojenih stratigrafskih jedinica, dok S. Božičević (1963) istražuje 65 registriranih speleoloških objekata, točnije 23 pećine i 42 jame. Približno, u ovo vrijeme djelomičnu i nepotpunu fotogeološku obradu lista Ploče napravio je M. Olujić (1964). Nešto kasnije L. Bojanić (1967) izradio je program inžinjersko-geoloških istraživanja od Prančevića do Gradca. Kvartarne naslage uz tok rijeke Neretve sa posebnim osvrtom na les, opisala je grupa geologa, na čelu sa Brunacker-om K. (1969). Područje ušća ove rijeke na priloženoj karti označeno je kao močvarno tlo — holocenske starosti.

Usporedno sa spomenutim, teku i geofizička istraživanja Dinarida. J. Baturić (1956) vrši geomagmatski premjer srednje Dalmacije. O problemu i perspektivama geofizičkih istraživanja u Dinaridima pisao je T. Dragašević (1961). Izvršena su opsežna gravimetrijska i magnetometrijska ispitivanja Dinarida (Ž. Zagorec-Đurasek, 1962), te gravimetrijski premjer od Neretve do Šibenika (I. Rimac, 1963). Nakon toga grupa autora (F. Šumi, I. Rimac, Ž. Zagorec, J. Kitanović 1963/64) izrađuje regionalnu gravimetrijsku kartu Dinarida. Geoelektrična mjerenja u dinarskom kršu vršio je Z. Krulc (1965).

Stratimetrijskim mjerenjima (V. Nastić i suradnici, 1964), koja su napravljena od strane Instituta za naftu — Zagreb, i to u području Kozica, Glogovnika i Prapatnice, obuhvaćene su naslage malma, krede i tercijara. Ove su naslage mikropaleontološki dobro dokumentirane.

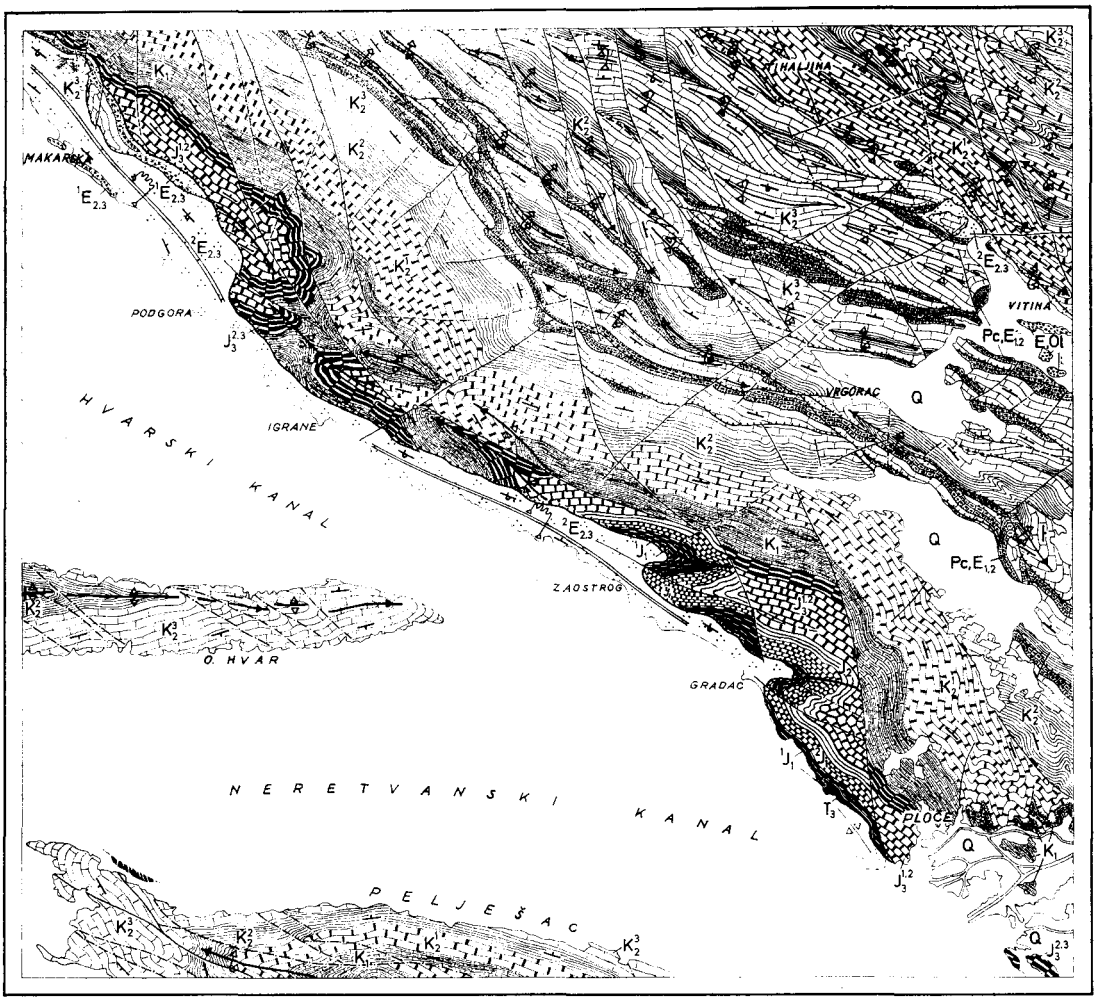
Geološkim istraživanjem otočnog dijela lista Ploče, čemu pripada sjeverni dio poluotoka Pelješca i istočni dio otoka Hvara, došlo je se do novih rezultata. Ova istraživanja (Marinčić, S. & Majcen, Ž. — 1975; Korolija, B. i suradnici — 1975, 1975a; Borović, I. i suradnici — 1975) vršena su u okviru izrade Osnovne geološke karte SFRJ. Tako je na Hvaru prvi put izdvojen facijes dolomita cenomanske starosti, te vapnenaca turonske starosti. Također su izdvojene naslage senona i dokumentirane odgovarajućom makrofaunom. Na poluotoku Pelješcu dokazana je albska starost donjokrednih vapnenaca, a s time su dolomiti u podini također označeni kao naslage donjokredne starosti.

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Prostrano - planinsko područje kopnenog dijela lista Ploče izgrađuju naslage trijaske, jurske, kredne, tercijarne i kvartarne starosti. Kao najstarije naslage dolaze kristalinični idolomiti (T_3), mozaične strukture, koji često sadrže relikte vapnenog sedimenta, ili dolomitne breče. U starijem dijelu razvoja zapaženi su također algalni stromatolitski dolomiti nastali životnom aktivnošću zelenih algi. U njima su prema R. Radoičić (1959) — konstatirani megalodonti. Na ovim naslagama u superpoziciji i vjerovatno transgresivno naliježu lijaski kristalinični dolomiti ($^1J_1$), koji u završnom dijelu razvoja imaju leće vapnenaca sa *Orbitopsella praecursor*, provodnom formom za naslage srednjega lijasa. Na njima superpozicijski u kontinuiranom razvoju dolaze alokemijski djelomično rekristalizirani vapnenci, koji sadrže leće sedimentnih breča i dolomita ($^2J_1$). Uz lijasku provodnu vrstu *Lithiotis problematica*, dolaze još provodni oblici: *Orbitopsella praecursor*, *Solenopora liasica*, *Lituosepta recoarensis* i *Haurania amiji* — značajne za plensbački kat (srednji lijas). Kontinuirano na lijaske naslage talože se intraklastični alokemijski vapnenci sa lećama dolomitičnih vapnenaca i dolomita. Uz brojne forme alga bez provodne vrijednosti dolazi vrsta *Selliporella donzelli*, kojom je potvrđena dogerska starost ovih naslaga (J_2). Mlađe jurske, tj. malmske naslage imaju mnogo veće rasprostranjenje od lijasa i dogera. Stariji dio malma zastupan je pretežno uslojenim alokemijskim vapnencima, sa lećama interformacijskih breča, i dijagenetskih dolomita. Uz brojne druge alge dolazi vrsta *Clypeina jurassica*, značajna za kimerijsku starost. Niži horizonti izdvojenog kompleksa svakako bi pripadali oksfordu ($J_3^{1,2}$). Na opisane naslage malma u gotovo istom rasprostranjenju kontinuirano se sedimentiraju naslage kimeridž-titonske starosti ($J_3^{2,3}$). One dolaze u dva prostorno odvojena facijesa. Zapadni dio karakteriziraju uslojeni vapnenci, sa lećama i proslojcima pločastih vapnenaca, dok se na istoku javljaju alokemijski pretežno gromadasti vapnenci, sa lećama sedimentnih breča. Spomenutu starost potvrđuju im ostaci diceratida, tintinida i vrsta alge *Clypeina jurassica*. Veliki dio terena izgrađuju donjokredne naslage (K_1), čiji početak obilježavaju transgresivne breče nesuvislog rasprostranjenja. Ostali dio pretežno su alokemijski vapnenci, u kojima dolaze leće sedimentnih breča. Iz cenozone *Cuneolina camposaurii*, određenim provodnim vrstama *Bačinella iregularis* i *Salpingoporella dinarica* — utvrđena je barem—aptska starost vršnih dijelova ovih naslaga. Obzirom na cjelokupnu debljinu, donja kreda je gotovo u potpunosti razvijena (K_1). Gornja kreda počinje sa nesuvislo rasprostranjenim transgresivnim brečama cenomanske starosti.

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Ploče. Generalized geological map of the sheet Ploče. Обзорная геологическая карта листа Плоче.

Q — Kvartar. Quaternary. Четвертичний период.
E,O1 — Eocen — Oligocen. Eocene — Oligocene. Эоцен — олигоцен.



$^{2}E_{2,3}$ — Srednji — gornji eocen (gornji paket). Middle — Upper Eocene (Upper part). Средний — верхний эоцен (верхний отдел).

$^{1}E_{2,3}$ — Srednji — gornji eocen (donji paket). Middle — Upper Eocene (Lower part). Средний — верхний эоцен (нижний отдел).

$Pc,E_{1,2}$ — Paleocen — eocen. Paleocene — Eocene. Палеоцен — эоцен.

K_2^3 — Senon. Senonian. Сенон.

K_2^2 — Turon. Turonian. Турон.

K_2^1 — Cenoman. Cenomanian. Сеноман.

K_1 — Donja kreda. Lower Cretaceous. Нижний мел.

$J_3^{2,3}$ — Srednji — gornji malm. Middle — Upper Malm. Средний—верхний мальм.

$J_3^{1,2}$ — Donji — srednji malm. Lower — Middle Malm. Нижний — среднийй мальм.

J_2 — Doger. Dogger. Догер.

$^{2}J_1$ — Lijas (gornji paket). Liassic (Upper part). Лейас (верхний отдел).

$^{1}J_1$ — Lijas (donji paket). Liassic (Lower part). Лейас (нижний отдел).

T_3 — Trijas. Triassic. Триас.

Međutim najveće rasprostranjenje imaju alokemijski vapnenci sa lećama breča i dolomita (K_2^1). Cenomanska starost ovih naslaga odlično je dokumentirana vrstama rudista: *Ichtiosarcolites tricarinatus*, *Caprina carinata*, te *Ortoptichus striatus*.

U sjeveroistočnim područjima terena lista Ploče izdvojena su tri superponirajuća paketa naslaga cenomanske starosti. U bazi dolaze alokemijski vapnenci sa lećama dolomita ($^1K^1$). Vrste *Chondrodonta joannae* i *Caprina schiosensis*, dokazuju da ove naslage nisu sta' ije od cenomana. Na ovim naslagama leži paket uslojenih dolomita u kojima se avljaju rijetke leće vapnenaca ($^2K_2^1$) sa ostacima hondrodonti i rudista. I konačno na njima dolazi paket uslojenih alokemijskih vapnenaca sa kojima se izmjenjuju dijagenetski dolomiti ($^3K_2^1$). Iz njih su od makrofosila određene vrste: *Chondrodonta joannae*, *Radiolites* cf. *peroni* i *Praeradiolites fleuriosus*. Kontinuirano na cenomanske, talože se naslage turonske starosti (K_2^2). To su uslojeni alokemijski vapnenci krcati mikrofosilnim ostacima raznih foraminifera. Od makrofosila vrste: *Praeradiolites ponsianus*, *Radiolites sauvagesi*, *Distefanella hrasnica*, *Sauvagesia sharpei*, *Milovanovicia aubouini*, određuju sigurno turonsku starost opisanih naslaga. Paralelno sa navedenim vapnencima talože se pločasti alokemijski, nešto dolomitični vapnenci ($^1K_2^2$). Na ovima taloži se paket vapnenaca sa hondrodontama ($^2K_2^2$), koji su u vršnim horizontima tanko do pločasto uslojeni, i kao takvi izdvojeni ($^3K_2^2$). U njima su brojno zastupljene školjke hondrodonte, pa mjestimično čine — lumakele. Kao poslednji litofacijelni član turona izdvojeni su uslojeni alokemijski vapnenci ($^4K_2^2$). U njima je određen veći broj makrofosila od kojih najveću vrijednost — imaju *Biradiolites angulosus* i *Durania gaensis*. Dosta veliko rasprostranjenje na području lista Ploče imaju naslage senona. Razlikuju se tri litostratigrafske jedinice. Veliki dio sjevernog i istočnog dijela terena izgrađuju debelo uslojeni do gromadasti alokemijski vapnenci (K_2^3). Vrlo su rijetko dolomitizirani. Krcati su provodnim formama rudista: *Hippurites (Vaccinites) praesulcatus*, *H. (Orbigny) castroi*, *Gorjanovicia costata*, *Petkovicia variana* i *Distefanella* ex aff. *minima* i dr. Jedan dio alokemijskih vapnenaca, pripada najnižem razvoju senona ($^1K_2^3$) sa proslojcima i lećama pločastih do škriljavih vapnenaca. Uz vrstu *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *Radiolites galloprovincialis* i dr. dolazi: *Radiolites douvillei*, koji u maksimalnom razvoju obilježava naslage konijaka. Na ovima kontinuirano se talože neuslojeni senonski alokemijski vapnenci ($^2K_2^3$), u kojima dolaze leće metarskih razmjera dolomita i pločastih vapnenaca. Sadrže brojne provodne rudiste. Između ostalih: *Hippurites (Vaccinites) atheniensis*, *Gorjanovicia costata* i *Bournonia excavata*. Na opisane naslage senona talože se transgresivne breče i vapnenci donjeg tercijara (Pc,E). Krcati su sitnim foraminiferama — valvulinidama, verneuilinidama i tekstularijama. Specifički su određene brojne vrste roda *Alveolina*, *Discocyclina* i *Coscinolina*. Kontinuiranom sedimentacijom kroz eocen formiraju se vapnenci sa brojnim vrstama foraminifera: alveolina, discociklina, globigerina i numulita ($E_{1,2}$). U tim stijenama osobitu provodnu vrijednost imaju brojne determinirane vrste roda *Discocyclina*, za srednji eocen, dok podvrsta *Orbitolites complanata minima* dolazi samo u gornjem lutetu. Slijedeći mlađi stratigrafski član tercijara su gomoljasti svijetloplavičasti do zelenkasto-sivi laporoviti vapnenci (E_2), koji sadrže globigerinsko-globorotalijsku zajednicu, sa rijetkim numulitima, asilinama i diskociklinama. Pojavljuju se u neznatnom rasprostranjenju. Mnogo veće rasprostranjenje imaju vapnene breče i vapnenci, kao najstariji litološki paket eocenskog fliša ($^1E_{2,3}$). Na ovima taloži se drugi paket naslaga fliša ($^2E_{2,3}$), čiji je karakter dokazan pojavom sedimentacionih ritmova. Najstariju sekvencu jednog ritma obično čine foraminiferski vapnenci. Nakon njih talože se finiji vapnoviti pješčenjaci, a na ovima kao poslednja sekvenca — lapori. Brojne mikropaleontološke, sedimentološke i palinološke analize su pokazale nešto dublju marinsku sedimentaciju i paleotropske klimatske uslove. Značajna vrsta od mikrofosila je *Turborotalia (Acarinina) rotundimarginata* — provodna za gornji eocen, dok je *Globigerapsis index* — u svom optimalnom razvoju značajna za gornji lutet i barton. Najmlađe izdvojene naslage tercijara su: „prominski" klastiti. Fragmentarno su sačuvani i to obično uz reversne rasjede.

To su razni uslojeni do pločasto uslojeni vapnenci i lapori. Sadrže obično slabo sačuvane foraminifere, od kojih su određene: *Discocyclina sella, Asterodiscus stellatus, Alveolina oblonga* i dr. Prema triletnoj spori *Cicatricosisporites* cf. *dorogensis* može im se dati općenito eocenska starost. Ostale analize su dosta nepouzdane zbog pretaloženosti materijala. Jedino litološke osobine upućuju na „promina" naslage (E,O1).

Na području lista Ploče od kvartarnih tvorevina najveće rasprostranjenje imaju jezerski sedimenti (j). Najviše je zastupljena jezerska kreda. U manjoj mjeri dolaze masne i pjeskovite gline, sa brojnim vrstama moluska: *Bithynia tentaculata, Valvata piscinalis, Viviparus contectus* i dr. Dolaze također razne spore, od kojih je najviše zastupljen *Larix*.

Na strmim padinama Biokova deluvijalne breče (d) su donekle sortirane i to najvjerojatnije zbog periodičnih pojava potresa. Danas su neznatnog rasprostranjenja kao i naslage sedre (i), koje su nastale inkrustacijom $CaCO_3$ na vodenom bilju i mahovini. Periodičnim djelovanjem bujičnih tokova na padinama Biokova formiraju se deluvijalno-proluvijalne naslage (dpr), donekle izražene sortiranosti. Aluvijalne tvorevina (al) predstavljene su litološki heterogenim kompleksom naslaga, u kojem prevladavaju pješčano-glinoviti sedimenti. Na ušću rijeke Neretve istaložio se debeli i zamršeni litološki heterogeni kompleks delta naslaga (ad). Tu se miješaju marinski, slatkovodno-brakični i lagunarni sedimenti sa odgovarajućim organizmima.

Kartirano područje po svojim stratigrafsko-strukturnim osobinama pripada geotektonskoj cjelini Vanjskih Dinarida. Visoki stupanj tektonske poremećenosti recentnog sklopa rezultat je opetovanih tektonskih pokreta u falaškoj, novokimerijskoj, austrijskoj, laramijskoj i konačno pirenejskoj fazi. Najveće značenje imaju ovi posljednji tektonski pokreti, dok su starija gibanja, koncem malma i koncem donje krede pretežno zamaskirana. Na starije plikativne deformacije nastavljaju se intenzivni tektonski pokreti pirenejske faze. Nakon komprimiranja starijih bora i sve intenzivnijih potisaka prema jugozapadu dolazi do prebacivanja djelova bora, njihovog kidanja i konačno formiranja tipične ljuskave građe, a u krajnjoj liniji i formiranja navlake. Ovakovi pokreti su u stvari počeli u vrijeme sedimentacije srednjoeocenskog fliša, a završili su se „prominskim" naslagama — koncem gornjeg eocena. Mlađi tektonski pokreti u gornjem tercijaru i donjem kvartaru nisu bitno utjecali na promjenu tektonskog sklopa. U smislu iznesenih karakteristika, i prema stupnju poremećenosti razlikujemo na listu Ploče četiri tektonske jedinice. Tektonska jedinica Biokovo počela se formirati već u mezozoiku. Tektonskim pokretima u tercijaru prelazi u ljusku i konačno u navlaku, sa izrazitim poluoknima Zaostrog i Gradac. Tektonsku jedinicu Biokovska Zagora karakterizira izrazita ljuskava građa (Miovija, Matokit, Prolog). Često su strukture ostale u stadiju prebačene bore (Tihaljina). Prividni tektonski navlačak Klobuk, nastao je erozionim skidanjem krila u tri susjedne ljuske, i to sve do njihove baze izgrađene od srednjoeocenskog fliša. To je oformilo prividno jedinstvenu bazu navlačka. Tektonska jedinica Makarsko primorje predstavlja sinklinorij izgrađen od srednjoeocenskog fliša, koji je djelomično prekriven morem. Sjeveroistočni dio prekriven je navlakom Biokova. U tektonsku jedinicu Srednje-dalmatinski otoci pripadaju antiklinale otoka Hvara i poluotoka Pelješca. Njihovo skretanje od Dinarskog smjera pružanja u tzv. „Hvarsko" pružanje J—Z najvjerovatnije je uzrokovano različitim rasporedom Jadranske mase kao predgorja, na koju su natisnute tangencijalne strukture.

Opsežnim geološkim i rudarskim istraživanjima na području lista Ploče utvrđene su pojave i ležišta asfalta, gline, limonita, grafita, boksita i građevinskog kamena. Pojave asfalta dolaze kod Župe, Vrgorca, Stilje, Vine, Orlića, Lukovac vrela, Seoca, Zasjede, Okmažića, Dropulića, Dugih Njiva i Kozice u kredno-tercijarnim stijenama. Veći dio ovih pojava asfalta se ne eksploatira. Također se i ležište ciglarske gline

u dolini Rastok, ne eksploatira. Pojave limonita kod Zaostroga, Kokorića i Kljenka sekundarnog su porijekla i nemaju nikakve ekonomske važnosti. Pojava grafita kod zaseoka Jamuština vezana za gornjokredne dolomite nejasnog je postanka. Boksiti su konstatirani jedino u Tihaljini, na kontaktu prominskih i krednih naslaga. Također se ne eksploatiraju. Ekonomski značajni i pomena vrijedni su kamenolomi kod Tučepa u tercijarnim naslagama, i Ploča u donjokrednim naslagama.

* *
*

Geološka istraživanja na osnovnoj geološkoj karti SFRJ — list Ploče vršena su najnovijim metodama propisanim Uputstvom za izradu ove karte. U odnosu na ranije radove dat je znatno kvalitetniji pregled geoloških odnosa ovoga područja. Izvršena je maksimalna kronostratigrafska podjela, od trijasa do kvartara, i to na osnovu brojnih makro i mikrofosila. Razumije se da se na ovom stupnju obrade mnogi problemi nisu se mogli riješiti.

Izdvajanje trijaskih dolomita, od dolomita lijasa, izvršeno je samo na osnovu mjesta nalaza vrste *Orbitopsella praecursor*, i ranijih nalaza trijaskih megalodontida. Nadalje, prvi put je u ovim područjima prostorno izdiferencirana jura na tri litostratigrafske jedinice. U lijasu i malmu izdvojena su po dva superponirajuća paketa, i to na osnovu litoloških osobina stijena i provodnih oblika moluska i alga. Dogerske naslage siromašne fosilima interpolirane su između naslaga dokazane gornjolijaske i donjomalmske starosti. Također su prvi put konstatirane donjokredne naslage, i izdvojene kao jedinstveni paket, debljine preko 1000 m, dobro dokumentiran sa provodnim oblicima mikrofosila. To je posebno značajno za mlađe potkatove, tj. za barem, apt i alb. Unatoč toga detaljnija podjela na cenozone i potkatove nije izvršena, jer bi to tražilo posebnu mikropaleontološku obradu. Zbog litoloških osobina, naslage gornje krede izdiferencirane su na brojne superponirajuće pakete. Ovakva podjela pokazala se kao jedina ispravna metoda, jer je unatoč velikom broju nađenih rudista teško ili gotovo nemoguće točno ograničiti biostratigrafske horizonte, to pogotovo, kada je litološki slijed nepromijenjen. Tako su izdvojene općenito cenomanske naslage i još tri superponirajuća paketa. Uz općenito turonske naslage, imamo još izdvojena četiri turonska paketa, dok u senonu imamo izdiferencirana dva paketa i općenito senonske naslage, u kojima se nije mogla izvršiti bilo kakva diferencijacija.

Tercijarne naslage su klasičnog razvoja, detaljno izdiferencirane, prema litološkim i paleontološkim osobinama. Pokazalo se da imaju znatno veće rasprostranjenje, sudjelujući u ljuskavoj, tektonskoj građi velikog dijela terena. Izdvajanje kvartarnih tvorevina izvršeno je samo prema genetskim osobinama, na šest različitih tipova.

Prema tome djelomično je izvršeno izdvajanje na osnovu litoloških osobina stijena, što ima za posljedicu nepotpunu definiranost debljina, kao i stratigrafskih raspona. Unatoč toga mislimo da se rekonstruisane debljine kreću u granicama istih ili sličnih razvoja u Vanjskim Dinaridima. Osim toga transgresivni karakter graničnog kontakta između trijasa i jure, te donje i gornje krede nije u potpunosti dokazan. Značajno bi bilo također za paleogeografske odnose bušenjima utvrditi eventualno postojanje gornjotercijarnih, odnosno miopliocenskih jezerskih sedimenata u Malom i Velikom Jezeru, te Rastoku, za koje pretpostavljamo, da leže u bazi jezerskih sedimenata — holocena.

Unatoč iznesenih problema detaljno se fotogeološkom i terenskom obradom dobio novi i potpuniji uvid u gradnju recentnog sklopa ovog područja, koje se po svojim problemima ne izdvaja od cjelokupnih problema Vanjskih Dinarida. Konstatiran je vrlo visok stupanj tektonske poremećenosti, od normalnih bora, preko ljuskave gradje do navlaka. Upravo je to jedan od najvažnijih razloga da je i dalje ostalo nejasno pitanje matičnih stijena nafte, čijom su degradacijom nastale pojave i ležišta asfalta kod Vrgorca. Također je nejasno porijeklo pojave grafita kod Jamuštine u dolini Tihaljine.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

Na istraživanom području lista Ploče konstatirane su naslage trijaske, jurske, kredne, tercijarne i kvartarne starosti.

TRIJAS

Najstarije naslage koje su uopće konstatirane na listu Ploče, su dolomiti gornjotrijaske starosti (T_3).

DOLOMITI GORNJEG TRIJASA (T_3)

Ove naslage izgrađuju uže područje u predjelu uvale Dobrogošće i Mala Višnjica. Dobro su uslojene (20—100 cm), ali im je uslojenost često slabo vidljiva zbog specifičnog trošenja. Među litološkim varijetetima ovog kompleksa nalazimo brečaste dolomite, dolomitne breče, mikrobreče i stromatolitske dolomite, koji su karakteristični za gornji trijas. Dolomitne breče i mikrobreče izgrađene su od angularnih fragmenata dolomitne stijene. Fragmenti su veličine od nekoliko centimetara, do vrlo sitnog kršja. Svi fragmenti jedne takve breče pripadaju istom tipu dolomita, bilo zrnatom dolomitu mozaične strukture, bilo dolomitu s reliktnom strukturom biogenog porijekla. Jedan od varijeteta gornjotrijaskih dolomita u uvali Dobrogošće je kriptoalgalni dolomit valovito-trakaste teksture.

Izgrađuju ga naborane lamine i izuvijane kore od kriptokristalastog i kristaliničnog dolomita u izmjeni. Ova je tekstura nastala životnom aktivnošću modrozelenih algi. Indicira na vrlo stabilne uvjete sedimentacije i plitko more. Naslage ovih dolomita općenito su slabo fosiliferne. Ipak je R. Radoičić (1959) u njima, na mjestu koje se nalazi 300 m sjeverno od uvale Dobrogošće našla krupne, specifički neodredive megalodonte. Veći dio dolomita je poplavljen morem, pa se može samo pretpostaviti da im debljina iznosi oko 300 m.

JURA

Najstarije naslage jure koje su konstatirane na listu Ploče su lijaski dolomiti ($^1J_1$). Na njima superpozicijski kontinuirano naliježu vapnenci i sedimentne breče — viših dijelova lijasa ($^2J_1$). Doger je na ovim područjima predstavljen razvojem oolitičnih vapnenaca sa lećama sedimentnih breča (J_2). Kontinuirano na naslage dogera talože se naslage gornje jure, i to kao slabo uslojeni vapnenci s lećama dolomita — užeg stratigrafskog raspona: donji do srednji malm ($J_3^{1,2}$). Kontinuirano na ove talože se naslage srednjega — do gornjeg malma ($J_3^{2,3}$) i to kao uslojeni do gromadasti klipeinski vapnenci sa lećama dolomita i breča.

DOLOMITI — NIŽI DIJELOVI LIJASA ($^1J_1$)

Lijaski dolomiti izgrađuju padine brda, sjeveroistočno od uvale Zaostrog, gdje su u anormalnom kontaktu sa naslagama eocenskog fliša. Iste naslage dolaze još na padinama brda sjeveroistočno od uvale Brist, od kuda se pružaju prema istoku tj. Gradcu, Dobrogošću i tonu pod more na

južnim padinama brda Višnjica. Sastoje se pretežno od kristaliničnih uslojenih dolomita (20—100 cm), čija se uslojenost zbog specifičnosti trošenja mjestimično ne može konstatirati. U njima dolaze vrlo rijetko leće oolitičnih vapnenaca i to pretežno u vršnim dijelovima razvoja prema litiotis vapnencima. Mjestimično je zapažena izmjena dolomita i tanko uslojenih dolomitiziranih vapnenaca. Istočni dio razvoja karakteriziraju pretežno dolomitni brečokonglomerati. Prema petrografskim analizama dolomiti imaju mozaičnu strukturu, ili se u njima vide strukturni relikti vapnenog sedimenta i to pretežno biopelmikrita. Dolomitne mikrobreče i breče izgrađene su od angularnih fragmenata dolomita. Vezivo im je sastavljeno od mikrozrnatog dolomitno-vapnenog materijala. Leće vapnenaca predstavljaju biopelmikrite i djelomično rekristalizirane mikrite i pelmikrite. Obično dolaze na kraju dolomitnog razvoja. U njima je od mikrofosila konstatirana forma *Orbitopsella praecursor*, provodna za srednji lijas. Ovdje dolazi najvjerovatnije u nižim horizontima srednjeg lijasa, tj. u donjem plensbaškom katu. U istom horizontu nađeni su ostaci dazikladacea i kodiacea. Specifički je određena također i *Thaumatoporella parvovesiculifera*. Uz ovu dolaze brojne ili pobliže neodredive forme *Glomospira* sp. i *Stenoporidium* sp., te ostaci verneuilinida, tekstularida, trohaminida i embrioni amonita.

Debljina izdvojenih lijaskih dolomita ne prelazi gornju granicu od 150 m.

VAPNENCI I SEDIMENTNE BREČE S LITIOTISIMA — VIŠI DIJELOVI LIJASA ($^2J_1$)

Ove naslage uvijek dolaze na dolomitima lijaske starosti. Tako se javljaju sjeveroistočno od uvale Zaostrog, te sjeveroistočno od uvale Brist, od kuda se pružaju prema Gradcu i Dobrogošću. Karakteristično je za njih brza i skokovita promjena u litološkom pogledu. Uz slabo uslojene vapnence lateralno i vertikalno dolaze leće sedimentnih breča. U rijetkim bolje uslojenim oolitičnim vapnencima konstatirana je debljina sloja od 30 cm do preko 100 cm. Breče su pretežno sitnozrne, a rijeđe dolaze i krupnozrni varijeteti. U brečama kao i u vapnencima mogu doći tanje leće dolomita.

Prema petrografskim karakteristikama vapnenci su alokemi, djelomično rekristalizirani sa mikritskim ili pelmikritskim matriksom. Vapnene, djelomično rekristalizirane breče su sedimentnog porijekla, u kojima uz ulomke raznih varijeteta vapnenaca i rede dolomita, dolaze i ulomci ljuštura moluska. Krupne forme gastropoda i školjkaša *Lithyotis problematica* dolaze u najnižim horizontima u blizini granice sa lijaskim dolomitima. Od mikrofosila određene su slijedeće forme: *Orbitopsella praecursor*, *Solenopora liasica*, *Paleodasicladus mediterraneus*, *Lituosepta recoarensis*, *Haurania amiji*, *Nautiloculina oolithica*, *Vidalina martana* i *Thaumatoporella parvovesiculifera*. Neke forme nisu se mogle specifički odrediti. To su *Glomospira* sp., *Aeolisaccus* sp., *Ammobaculites* sp. i *Trocholina* sp., Također su pobliže neodredive brojno zastupljene *Codiaceae*, *Verneuilinidae* i *Miliolidae*. Nađene su također sitne bodlje ježinaca.

Izdvojeni kompleks naslaga debljine od 300 m uz lijasku vrstu *Lithyotis problematica*, sadrži značajne provodne mikroforme *Orbitopsella praecursor*, *Solenopora liasica*, *Lituosepta recoarensis* i *Huarania amiji*. Ovo su sve provodne forme srednjega lijasa, ili točnije plensbaškog kata. Pretpostavljamo da su ove naslage djelomično nešto mlađe od spomenute starosti. Kako nema za ovo čvrstih dokaza, ta okolnost, kao i činjenica da su dolomiti u njihovoj bazi izvdojeni kao stariji paket lijasa, ove smo naslage dokazane lijaske starosti shvatili kao mlađi tj. gornji paket lijasa.

OOLITIČNI VAPNENCI S LEĆAMA SEDIMENTNIH BREČA — DOGER (J_2)

Procesom kontinuirane sedimentacije na gornjolijaske naslage talože se oolitični vapnenci sa lećama sedimentnih breča dogerske starosti. Ove naslage u stvari prate lijaski kompleks naslaga u području sjeveroistočno od Zaostroga i Brista, od kuda se pružaju prema istoku tj. prema Gradcu i Dobrogošću. Prema litološkom sastavu naslage dogera pretežno su izgrađene

od oolitičnih neuslojenih do slabo uslojenih i gromadastih vapnenaca u kojima se često javljaju leće sedimentnih breča. Debljina slojeva vapnenaca, gdje je ona vidljiva iznosi od 60 do preko 100 cm. Vapnenci su rijetko dolomitični, dok su vapneno-dolomitne breče uslijed trošenja često zaglinjene. Prema petrografskom sastavu to su pretežno intraklastični alokemijski vapnenci i to intrapelmikriti ili intraspariti. Uz intraklastične primarne čestice dolaze peliti i fosili kao sporedni sastojci stijene. Sadrže djelomično rijetke oolite, koji mogu često dolaziti kao osnovne čestice stijene. Cement je pretežno zrnati kalcit. Spomenuti alokemijski vapnenci procesom dijageneze mogu preći u dolomitične vapnence, a vrlo rijetko u dolomite.

Naslage dogera čija srednja vrijednost debljine iznosi oko 150 m siromašne su na ostacima makrofosila. Zapaženi su vrlo rijetki ostaci neodredivih gastropoda. Značajan je od mikrofosila nalaz alge *Selliporella donzellii*, u višim horizontima razvoja, koju prate još vrsta *Thaumatoporella parvovesiculifera*, te specifički neodrediva *Trocholina* sp. Još su konstatirani mikrofosilni ostaci pobliže neodredivih *Codiacea*, *Dasicladaceae*, *Textulariida*, *Trochamminida* i *Verneuilinida*.

Provodnu vrijednost za mlađe naslage dogera tj. za cenozonu *Pfenderina salernitana* ima navedena vrsta *Selliporella donzellii*. Prema tome ovime je dokazana dogerska starost opisanih naslaga.

SLABO USLOJENI VAPNENCI S LEĆAMA DOLOMITA — OKSFORD KIMERIDŽ ($J_3^{1,2}$)

Ove su naslage otkrivene u širem području Staze, gdje imaju najveće rasprostranjenje. Nešto slabije otkrivene su u jezgri antiklinale — planinskog područja sjeverno od Živogošća. Nadalje, pojavljuju se istočno od Zaostroga, izgrađujući uže područje planinskog grebena.

Litološki se zbog svog sastava ove naslage oštro diferenciraju od susjednih naslaga. To su u pretežnoj mjeri slabo uslojeni vapnenci, debljine sloja od 10—100 cm, sa čestim lećama, a rjeđe proslojcima dolomita. Leće dolomita su pretežno metarskih dimenzija. U vapnencima također dolaze manje leće intraformacijskih breča. Naime, ove breče su zapažene u najnižim horizontima. Na njima leže sparitski alokemijski vapnenci koji su sastavljeni uglavnom od vapnenih intraklasta, a rjeđe su prisutni peleti i mikrofosili. Sparitski cement je redovito onečišćen sa čestim ostacima mikritskog mulja. Nerijetko se javljaju i ooliti, kao i krupni intraklasti, sa strukturom oolitskog, biomikritskog ili pelmikritskog sedimenta.

Dolomitne leće prema sedimentno-petrografskim osobinama su sekundarni dolomiti, nastali dijagenetskom dolomitizacijom alokemijskih vapnenaca. Konstatirani su također i dolomitizirani biomikriti i mikriti, te srednjozrnati kristalinični dolomiti, sa slabo sačuvanim ostacima mikritskog kalcitnog agregata. Ovi nepotpuno dolomitizirani vapnenci svojim prisustvom potvrđuju dijagenetsko poreklo dolomita.

U opisanim naslagama vrlo se rijetko nađe po koji gastropod od kojih je određena vrsta *Ptygmatis* cf. *carpathica*. Od mikrofosila ima osobito značenje vrsta *Clypeina jurassica*, koja je redovito nađena u vršnim horizontima ovih naslaga. U izdvojenom kompleksu naslaga još su konstatirani brojni mikrofosili i to: *Kurnubia palastiniensis*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Selliporella donzellii*, *Pfenderina salernitana*, *Trocholina alpina*, a od specifički neodredivih: *Glomospira* sp., *Cyclamina* sp., *Endothira* sp., *Aeolisaccus* sp., *Haplophragmium* sp., te neodredivi ostaci raznih *Textulariida*, *Cyanophyta*, *Trochamminida*, *Codiacea*, *Ostracoda* i *Echinida*.

Izdvojeni kompleks naslaga debljine oko 500 m pripada oksfordskom, a djelomično i kimerijskom katu malma. To osobito potvrđuje nalaz vrste *Clypeina jurassica*, koja obzirom na mjesto pojavljivanja u vršnim horizontima dozvoljava da ovaj dio naslaga ima kimerijsku starost. Obzirom na cjelokupnu debljinu niži horizonti ovih naslaga svakako pripadaju oksfordu. To znači da u cjelini imaju općenito stratigrafski raspon od donjeg do srednjeg malma.

Kontinuirano na naslage slabije uslojenih vapnenaca s lećama dolomita malmske starosti, talože se klipeinski vapnenci sa lećama dolomita i breča. Ove su naslage vezane na postojeće strukture Biokova i to u širem području Staze, sjeveroistočno i istočno od Živogošća i Zaostroga. Također ih nalazimo u području južno od Bačinskih jezera.

Prema litološkim karakteristikama razlikuju se dva tipa razvoja. U području Staze, te sjeveroistočno i istočno od Živogošća prevladavaju pretežno dobro uslojeni, a mjestimično i pločasti vapnenci (5 — 60 cm), u kojima se često javljaju leće dolomita metarskih dimenzija. Idući p rema istoku, u antiklinali sjeveroistočno od Zaostroga, a osobito u zoni naslaga južno od Bačinskih jezera — prevladavaju gromadasti do debelo uslojeni vapnenci (150 cm) u kojima dolaze često leće sedimentnih breča. Prema analizama ovaj vremenski otsjek karakterizira kontinuirani razvoj pretežno alokemijskih vapnenaca i to mikrita i biomikrita, koji mogu biti slabo pakovani ili fosiliferni. Dolomiti, koji se javljaju kao leće ili proslojci predstavljeni su dolomitiziranim mikritima ili čistim dolomitima, nastalim dijagenetskim procesima, tj. zamjenom primarnog vapnenca sa magnezijskim karbonatom. Sparitski varijeteti stijena krupnijeg zrna sadrže gusto pakovane pelete ili intraklaste složene unutarnje građe. Ispitani uzorci vapnenih mikrobreča sadrže angularne i subangularne ulomke raznih alokemijskih vapnenaca.

Opisane naslage vrlo rijetko sadrže ostatke krupnih školjkaša — diceratida. No, u preparatima su često zapaženi embrioni amonita.

Od mikrofosila brojčano je najviše zastupljena vrsta alge *Clypeina jurassica*. Zatim dolaze još *Pfenderina salernitana*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Kurnubia palastiniensis*, *Stenoporidium* cf. *chaetetiformis*, *Salpingoporella anulata*, te *Macroporella sellii*. Ova posljednja vrsta predstavljena samo jednim primjerkom, nađena je u najnižem horizontu izdvojenih naslaga. Do sada se mislilo da ona dolazi isključivo u starijim naslagama malma. Očito je da na osnovu mjesta nalaza vrste *Macroporella sellii* pojedinačno se može javiti i na nešto mlađim horizontima, ili točnije u vršnim horizontima cenozone *Cylindroporella anići*, tj. u gornjem kimeridžu. Najmlađe naslage malma u blizini kontakta sa donjom kredom uz *Clypeina jurassica* brojčano najviše karakteriziraju aberantni tintinidi. Osim toga u ovim naslagama dolazi još specifički neodrediva *Glomospira* sp., te razni ostaci tekstularida, miliolida, lituolida, verneuilinida, kodiacea i ostrakoda.

Kako izdvojene naslage debljine od 250—300 m karakterizira cenozona *Clypeina jurassica* sa postojećom asocijacijom, one svakako pripadaju najmlađim djelovima razvoja malma. Nalazom vrste *Macroporella sellii*, koja ovdje dolazi u gornjem kimeridžu, i obzirom na spomenutu asocijaciju *Clypeina jurassica*, te pojavu tintinida cijelom razvoju ovih naslaga možemo dati stratigrafski raspon g. kimeridž — titon.

KREDA

Kreda je zastupljena kompletnim razvojem, od najnižih horizonata donje krede do najmlađeg gornjokrednog potkata mastrihta. Danski potkat nigdje nije konstatiran. Donja kreda je izdvojena kao jedinstveni kompleks naslaga vapnenaca i breča (K_1), dok je u gornjoj kredi izdiferencirano trinaest litostratigrafskih jedinica. Tako su cenomanske starosti vapnenci s lećama breča (K_2^1), te vapnenci s lećama dolomita ($^1K_2^1$), dolomiti s rijetkim lećama vapnenaca ($^2K_2^1$) i kao posljednji paket cenomanske starosti su naslage kod kojih je izražena izmjena vapnenaca i dolomita ($^3K_2^1$).

Općenito turonske starosti su naslage vapnenaca (K_2^2). Ovoj starosti također pripadaju superponirajući paketi pločastih dolomitičnih vapnenaca ($^1K_2^2$), uslojenih hondrodontnih vapnenaca ($^2K_2^2$), pločastih hondrodontnih vapnenaca ($^3K_2^2$) i uslojenih vapnenaca gornjega turona ($^4K_2^2$). U senonu su litofacijalne razlike nešto slabije izražene, te su izdvojeni: debelo uslojeni do

gromadasti vapnenci (K_2^3), uslojeni vapnenci baze senona ($^1K^3$) i uslojeni vapnenci kao gornji tj. najmlađi paket senona ($^2K_2^3$).

VAPNENCI I BREČE — DONJA KREDA (K_1)

Superpozicijski i transgresivno na jurskim naslagama leže donjokredni vapnenci i breče. Ove naslage izgrađuju sjeverno krilo Biokovske antiklinale, od kuda se pružaju prema istoku, te sjeverno i sjeveroistočno od Igrana i Drvenika ulaze u sastav niza poremećenih bora. Velikim dijelom donjokredne naslage izgrađuju šire područje Pasićine, Baćinskih jezera i Ploča. Donjokredne naslage također izgrađuju jezgre antiklinala u intezivno boranom kompleksu od Ploča do Norina. Na njih se djelomično prostorno vežu pozitivni dijelovi reljefa u ušću Neretve, koji su isto izgrađeni od ovih naslaga.

Početak serije obilježen je pojavom breča s većim vapnenim ulomcima, koji su vezani vapnenoglinovitim cementom. Varijabilna debljina u rasponu od 0—20 m, te potpuni lateralni nestanak breča, ukazuje na transgresiju donje krede na malmske naslage. Nadalje, slijede na njima vapnenci, debljine sloja od 30 do 150 cm, koji se izmjenjuju s vapnenim brečama. U stvari ovaj kompleks izgrađuju pretežno alokemijski vapnenci, kojih su čestice organskog (fosili, algalni ooliti i peleti), te anorganskog porijekla (intraklasti, ooliti i peleti). Vapnene breče su sedimentnog porijekla, subangularnih fragmenata veličine od 2 mm do 20 mm. U širem smislu predstavljaju različite varijante vapnenaca: oosparite, intraoosparite, biomikrite, pelmikrite, intrasparite, intramikrite, mikrite, stromatolite i rekristalizirane sitnozrne vapnence. Najčešće kao cement dolazi sitnozrni sparitski kalcit. Značajno je da spomenuti varijeteti u vertikalnom i horizontalnom smislu brzo prelaze jedni u druge, što ukazuje na izrazito nemirnu marinsku sredinu, sa jakim turbulencijama, strujama ili valovima. To se je odrazilo i na sadržaju faune. Terenskim zapažanjima konstatiran je veći sadržaj na moluscima u istočnim dijelovima ovih naslaga. Određene su slijedeće vrste: *Nerinea pauli*, *N. fleuriani*, *N. multilamellosa*, *N.* cf. *blanheti*, *N.* cf. *boehmi*, *Nerinella schicki*, *N. daji*. Prema mikrofosilnom sadržaju i prostornom rasporedu razlikujemo dvije značajne cenozone: Prvo, cenozona *Cuneolina camposaurii* koja ima dvije podzone. Podzona sa asocijacijom: *Favreina salevensis*, *Salpingoporella annulata*, taumatoporeli slične mikrostrukture, „primitivne" kuneoline i ostaci iz familija foraminifera *Textulariida*, *Ophtalmidiida* i *Miliolida*, obilježava nešto starije naslage donje krede. Veću provodnu vrijednost ima podzona sa fosilnim ostacima brojnih vrsta: *Salpingoporella dinarica*, *Bačinella iregularis*, *Cuneolina laurenti*, *C. camposaurii*, *Textulariella minuta*, *Neotrocholina* cf. *friburgensis* i *Orbitolina* cf. *discoidea*. Navedena asocijacija obilježava mlađe naslage donje krede, tj. horizonte barema i apta. Ova podzona djelomično može zahvatati naslage dijela druge cenozone: *Cuneolina pavonia parva*, koja prelazi i u gornju kredu. Zbog toga u vršnim horizontima donje krede uz već spomenutu *Cuneolinu* nalazimo još vrste: *Pianella turgida*, *Nummoloculina heimi*, *Nezzazata simplex*, *Chrisalidina gradata*, *Coscinolina sunnilandensis*, *Coscinoides texanus* i *Aeolisaccus inconstans*.

Debljina naslage ovoga kompleksa je oko 1000 m.

Navedene paleontološke analize moluska, iz gornje podzone cenozone *Cuneolina camposaurii*, sa provodnim vrstama *Salpingoporella dinarica*, *Bačinella iregularis*, dokazuju da ove naslage u svojim vršnim dijelovima pripadaju barem — aptu. Svakako su razvijeni stariji (a mislimo i mlađi) horizonti od barem — apta, što potvrđuje cjelokupna debljina nalsaga.

VAPNENCI S LEĆAMA BREČA — CENOMAN (K_2^1)

Cenomanske naslage izgrađuju veliki dio terena na listu Ploče. Tako ih nalazimo na sjevernim padinama Biokova, od kuda se šire prema istoku. Ovdje izrgađuju planinsko područje sjeveroistočno od Živogošća i Igrana. Prema istoku izgrađuju područje južno od V. Jezera. Jednim dijelom također izgrađuju područje Plime, sjeverno i sjeveroistočno od Ploča, gdje tonu pod kvartarne naslage delte Neretve.

Prema litološkom sadržaju to su pretežno uslojeni vapnenci, na kojima idući od zapada prema istoku sve više dolaze leće sedimentnih breča. Tako se u području Plime sedimentne breče intenzivno izmjenjuju sa spomenutim vapnencima. Često su vezane zelenkastosmeđim zaglinjenim vezivom. Vapnenci su čas dobro čas loše uslojeni tako da im debljina sloja varira u širokom rasponu od 20—100 cm, a javljaju se i to u vršnim dijelovima razvoja, na nekoliko lokaliteta, pravi pločasti vapnenci. Oni se mogu izmjenjivati sa tanko uslojenim dolomitima, koji dolaze mjestimično kao leće metarskih dimenzija.

No ipak, u cenomanskim naslagama pretežno dolaze alokemijski vapnenci. Breče su izgrađene od različitih fragmenata alokemijskih vapnenaca, koji su vezani mikritskim, sparitskim ili mikritsko-sparitskim vezivom. Od vapnenaca pretežno dolaze oni sa mikritskim matriksom. To su razni intraklasti i peleti. Visoki sadržaj mikritskog matriksa u alokemijskim vapnencima, kao i pojava intraformaciskih mikritskih breča, u kojima se vide česti mikrostiloliti, upućuju na jednu relativno mirniju sredinu sedimentacije. Karakteristično je, da je zapažen pravilan porast mikritske komponente u profilu od starijeg prema mlađem dijelu naslaga.

Od makrofosila u stijeni su zapaženi ostaci školjke *Chondronta joannae*. U većoj mjeri zastupljeni su gastropodi, osobito značajni za područje Plime. S njima također dolaze brojne vrste rudista. Tako su određeni sledeći fosili: *Ichtyosarcolites tricarinatus*, *Caprina carinata*, *C. schiosensis*, *Caprinula subquadrata*, *C. olisiponensis*, *C. sharpei*, *Ortoptichus striatus*, *Giropleura* cf. *telleri*, te *Nerinea gemifera*, *N. prefleuriani*, *N. fleuriani*, *N. (Diozoptyxis) coquandi*, *N. luttickei*, *N. schiosensis*, *N. olisiponensis*, *N.* cf. *nobilis*, *N.* cf. *cedrorum*, *Ptygmatis requieni*, *Nerinella dayi*.

Prema mikrofosilnom sadržaju, zapaženo je da uglavnom u nižim horizontima razvoja dolaze brojne vrste karakteristične za cenozonu *Cuneolina pavonia parva* u kojoj su uz ovu vrstu još određene *Nummoloculina heimi*, *Nezzazata simplex*, *Crysalidina gradata*, *Coscinolina sunnilandensis*, *Coscinolinoides texanus* i *Aeolisaccus inconstans*, dok je za srednji dio cenomana značajna asocijacija sa vrstama: *Cyclolina cretacea*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Ovalveolina maccagnoi*, *Nezzazata simplex*, *Nummoloculina heimi* i konačno *Cuneolina pavonia parva*. Ova podjela prema mikrofosilnom sadržaju nije univerzalna, jer je zapaženo da na pojedinim lokalitetima dolazi do miješanja obiju asocijacija.

Debljinu naslaga cenomanske starosti moguće je mjeriti na nekoliko lokaliteta, u kojima su se ove naslage u potpunosti sačuvale. Tako im ona iznosi oko 900 m.

Kako su ove naslage u nekim profilima u potpunom razvoju sačuvane, te brojne spomenute provodne makroforme, kao i odgovarajuće mikrofosilne asocijacije omogućavaju da im se odredi općenito cenomanska starost.

VAPNENCI S LEĆAMA DOLOMITA — CENOMAN ($^1K_2^1$)

Javljaju se kao dva morfološki jako istaknuta grebena i to sa lijeve i desne strane rijeke Tihaljine. Ove su naslage ovdje izdvojene kao najniži paket cenomanske starosti. U strukturnom smislu izgrađuju poremećene antiklinale izoklinalnog položaja. Na njima u superpoziji i konkordantno naliježu dolomiti cenomana.

U litološkom pogledu to je paket uslojenih do gromodastih pretežno bijelih vapnenaca, koji se izmjenjuju sa dolomitima. Vapnenci su mjestimično odlično uslojeni, debljine sloja od 10—60 cm, a rijetko i do 100 cm. U nekim profilima zapažena je u nižim horizontima intezivna izmjena vapnenaca s dolomitima, koji prelaze u leće sedimentnih interformacijskih breča. Na ovima leže laminirani do tanko uslojeni vapnenci, a u samom vrhu dolaze vapnene breče sa dolomitima. Međutim ovakav litološki sastav nije tipičan za sve djelove ovoga kompleksa. Uglavnom prevladavaju alokemijski vapnenci — tj. biomikruditi i interklastični biomikriti. Oni mogu djelomično ili potpunom dolomitizacijom u dijagenezi preći u magnezijske vapnence, dolomitske vapnence i konačno u tipične kalcitne dolomite i zrnaste dolomite.

Iako su makrofosilni ostaci česti, analize su pokazale, da ih je nemoguće ili vrlo teško determinirati. Stijene sadrže brojno kršje školjke *Chondrodonta joannae*, a određena je i vrsta *Caprina schiosensis*.

Od mikrofosila u stijenama se zapažaju taumatoporeli i kuneolini slične strukture.

Debljina ovom paketu iznosi najviše 100 m.

Kako leži u bazi naslaga dokazane cenomanske starosti, obzirom na debljinu cijeloga kompleksa cenomana i pojavu vrste *Chondrodonta joannae* i *Caprina schiosensis*, ove naslage ne mogu biti starije od cenomana.

DOLOMITI S RIJETKIM LEĆAMA VAPNENACA — CENOMAN ($^2K_2^1$)

Ove naslage velikim dijelom izgrađuju područje Tihaljine i Cerova dolca. Kod Tihaljine javljaju se u sjevernim i neporemećenim krilima antiklinala, u dva paralelna niza, dinarskog smjera pružanja, dok se u Cerovom dolcu javljaju u jezgri neporemećene antiklinale. Svojim pružanjem u oba navedena lokaliteta izlaze van područja lista Ploče.

Prema litološkom sastavu to su pretežno dolomiti, mjestimično dobro uslojeni, sa ulošcima ili lećama vapnenaca. Vrlo rijetko kao leće dolaze interformacijske breče, koje se kao i vapnenci, obzirom na mjerilo karte nisu mogle izdvojiti. Debljina pojedinog sloja u dolomitima iznosi od 20—70 cm. Zapažen je cijeli niz litoloških prelaza iz vapnovitih dolomita preko dolomita u dolomitične vapnence. Ovo su također pokazale i sedimentno-petrografske analize. Pretežno su to mikrozrnati do sitnozrnati dolomiti, u kojima ima dosta kalcitnih zrna. Zamućena zrna romboedara dolomita, te pojave reliktnih zrna peleta, kalkarenita i mikrofosila, te mikrostilolita, svakako govori u prilog dijagenetskih dolomita. Leće vapnenaca u dolomitima u tom slučaju su oni dijelovi karbonatnih naslaga, koje nisu bile zahvaćene procesom dolomitizacije.

Fosilni ostaci u dolomitima uopće nisu zapaženi. Jedino se u rijetkim lećama dolomitiziranih vapnenaca vide slabo sačuvani ostaci rudista i hondrodonta, koji se nisu mogli odrediti. Prema tome u cijelom kompleksu naslaga dolomita nisu konstatirane provodne forme, koje bi precizirale njihovu geološku starost.

Kako su ove naslage u superpoziciji interpolirane između naslaga dokazane cenomanske starosti, onda i njima pripisujemo tu istu starost. To dokazuje i njihova debljina (300 m) koja se uklapa u cjelokupnu debljinu naslaga cenomana na ovom području.

IZMJENA VAPNENACA I DOLOMITA — CENOMAN ($^3K_2^1$)

Ove naslage dolaze kao posebni gornji paket cenomana na širokom području intezivno boranog kompleksa gornjokrednih naslaga i to u krajnjem sjeveroistočnom rubu terena — u širem području Cerovog dolca. Svojim prisustvom izgrađuju krila bore i imaju generalno dinarski smjer pružanja. U bazi im leže cenomanski dolomiti s lećama vapnenaca, a krovinu im čine naslage turona. Litofacijelno, izdvojene naslage jako se razlikuju od drugih naslaga. Naglašena je intenzivna izmjena vapnenaca i dolomita, pa im je u tom slučaju uslojenost dobro vidljiva. Debljina slojeva ide od nekoliko centimetara do 100 cm. Mjestimično imamo dominaciju jednog litološkog člana na račun drugog.

Zapaženo je da se u podini obično javljaju pločasti vapnenci. Ponegdje ovaj paket naslaga završava također s pločastim vapnencima.

Prema tome izdvojeni paket naslaga ima karakterističnu izmjenu alokemijskih vapnenaca i dolomita. Od alokemijskih vapnenaca pretežno su zastupljeni biomikriti i biospariti. Rjeđe se javljaju biopelmikriti i biopelspariti.

Obzirom na dijagenetske procese često se nađu prelazne forme između vapnenaca i dolomita, a to su magnezijski vapnenci ili vapnoviti dolomiti.

Vapnenci sadrže ostatke teško odredivih makrofosilnih forma. Na terenu su osobito zapažene oštrižišta u formi lumakela, vrste *Chondrodonta joannae*. U ovim naslagama određene su također vrste *Praeradiolites fleuriausus*, te *Radiolites* cf. *peroni*. Nalazom prve vrste nedvojbeno je dokazana cenomanska starost ovih naslaga.

Isti vapnenci za razliku od dolomita, koji su potpuno sterilni sadrže mikrofosilnu asocijaciju: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Crysalidina gradata*, *Vidalina hispanica*, *Nezzazata simplex*, *Nummoloculina heimi*, *Cyclolina cretacea*. U preparatima se također vide ostaci gastropoda i rudista.

Debljina ovih naslaga nije veća od 260 m.

Obzirom na superpozicijski položaj, te litološke osobine, kao i nalaze provodnih forma i ove naslage imaju općenito cenomansku starost. Na ovom mjestu predstavljaju paket litološki izdiferenciranih naslaga, koje ujedno obilježavaju najmlađe horizonte cenomana, budući da leže u podini dokazanih turonskih naslaga.

USLOJENI VAPNENCI — TURON (K_2^3)

Ove naslage izgrađuju jezgre sinklinala na širem području Cerova dolca. Znatno rasprostranjenje imaju u širem planinskom području Rašćana, Tihaljine i V, i M. Prologa, gdje se javljaju u jezgrama tektonski poremećenih antiklinala. Veći dio terena jugoistočno od Staševice, tj. na području Plime izgrađuju također ove naslage.

Izdvojeni kompleks turonskih naslaga pretežno je izgrađen od dobro uslojenih vapnenaca, kojima se debljina pojedinog sloja kreće od 20—150 cm. U vapnencima se mjestimično javljaju nodule rožnaca. Dolomiti se javljaju sporadično, i to kao leće nepravilnih kontura metarskih dimenzija.

U stvari izdvojene naslage izgrađene su od raznih varijeteta alokemijskih vapnenaca, kojih su čestice ili zrna vezana mikritskim, mikrosparitskim i sparitskim kalcitom. Prevladavaju uglavnom intraklastični biopelmikriti, te biopelmikrospariti, koji su često rekristalizirani. Međutim, rijeđe se javljaju fosiliferni intrapelmikrospariti. U stijenama se zapažaju zamućena zrna kristala dolomita. Međutim, zrnati i sitnozrnati dolomiti vrlo su rijetki, jer se javljaju, kako je to već spomenuto samo kao leće manjih dimenzija i neznatne učestalosti. To isto vrijedi i za interformacijske breče ili biomikrudite.

Naslage turona, osobito gornji dio dobro su dokumentirane brojnim ostacima rudista. U njima su nađene slijedeće vrste: *Praeradiolites ponsianus*, *Radiolites sauvaqesi*, *R. trigeri*, *R. lusitanicus*, *Biradiolites angulosus*, *Hippurites (Orbignya) requieni*, *H. (Vaccinites) rousseli*, *Distefanella montagnei*, *D. hrasnica*, *D. lombricalis*, *D. kochanskae*, *D. raricostata borutensis*, *Sauvagesia sharpei* i *Milovanovicia aubouini*. Od gastropada determiniran je puž *Nerinea requieni*. Stijene turona također su krcate mikrofosilnim ostacima, od kojih dominira zajednica „oligosteginida", *Pithonella ovalis*, *Stomiosphaera sphaerica*, *Calcisphaerula innominata*, *C. i. lata*, *Globotruncana lapparenti tricarinata*, te brojne *Heterohelicidae* i *Globigerinidae*. Kroz cijeli turon još dolaze perzistentni oblici: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, razne rotaloidne foraminifere i ostaci ostrakoda.

U širem značenju zajednica oligosteginida donekle karakterizira naslage turona, iako može doći i u donjem senonu. Međutim, nesumnjivu provodnu vrijednost imaju određene gotovo sve vrste rodova *Distefanella*, *Praeradiolites* i *Hippurites*. S njihovom prisutnošću precizirana je u prvom redu gornjoturonska starost naslaga. Donji dio turona litološki, a ujedno i paleonto-

loški diferencira se od dokazanih gornjocenomanskih naslaga. U tom slučaju ovom kompleksu naslaga čija vidljiva debljina nije veća od 400 m, dajemo općenito turonsku starost.

PLOČASTI DOLOMITIČNI VAPNENCI — BAZA TURONA ($^1K^2_2$)

Nalazimo ih na sjeveroistočnim padinama planine Biokova, gdje djelomično izgrađuju biokovsku antiklinalu. Debljina im je oko 80 m. Zbog toga se u krilu antiklinale javljaju kao uska zona, koja se proteže u visini linije: Župa—Rašćane—Kozica—Kutac i nakon toga ulaze pod kvartarne naslage Velikog Jezera.

To su pretežno pločasti vapnenci, koji svojim pružanjem predstavljaju reperni horizont između cenomanskih i turonskih naslaga. U njima dolaze leće dolomita. Mjestimično se izmjenjuju sa dolomitima. Izmjena nije skokovita, pa se javlja cijeli niz prelaznih litoloških oblika, kao dolomitični vapnenci i vapnoviti dolomiti. Takav sastav potvrdile su i sedimentološke analize. Naime, pretežno su to alokemijski vapnenci tzv. biomikriti i biopelmikriti, a rijeđe dolaze intrabiopelspariti i fosiliferni pelmikriti. Dolomitizacijom u dijagenezi nastali su i to prilično često dolomitizirani fosiliferni mikriti, kao prelazni oblik u prave zrnate dolomite.

Ove stijene sadrže kršje specifički neodredivih hondrodonta i radiolita. Određene mikrofosilne forme također nisu mogle poslužiti kao sigurni pokazatelj geološke starosti, i to zbog perzistentnosti fosila ili nemogućnosti točnog određenja. Tako su nađene: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cuneolina pavonia parva*, *Crysalidina* cf. *gradata*, *Nezzazata* sp., *Textulariidae*, *Ophtalmidiidae*, *Miliolidae*, *Verneuilinidae* i *Ostracoda*.

Iako se paleontološkim istraživanjima nije mogla utvrditi njihova starost, mislimo da one predstavljaju najstariji paket turonskih naslaga. Ovo potvrđuje njihov superpozicijski stratigrafski odnos, sa paleontološki dokazanim naslagama cenomana.

USLOJENI HONDRODONTNI VAPNENCI — TURON ($^2K^2_2$)

Izdvojene naslage vapnenaca koji su interpolirani između dva paketa turonskih pločastih vapnenaca, po litološkim i paleontološkim karakteristikama tvore jedinstveni paket, debljine cca 300 m. Nalazimo ih na sjeveroistočnoj padini Biokova. Pružaju se kao i pločasti vapnenci turona, na potezu Župe, preko Kozice do Kutca, gdje tonu pod kvartarne naslage u dolini „Veliko Jezero".

Ove naslage su u litološkom pogledu pretežno dobro uslojeni vapnenci, čija pojedinačna debljina slojeva ide od 10—80 cm, a ponegdje i do 100 cm. Sa vapnencima rijeđe dolaze leće dolomita, ali manjih dimenzija. Ovaj sastav predstavlja dio normalne gornjokredne sedimentacije alokemijskih vapnenaca, i to pretežno mikritske grupe, u kojoj se javljaju razni varijeteti, kao intrabiomikriti, intraklastični biomikriti. Oni mogu biti djelomično rekristalizirani ili dolomitizirani. U tom slučaju imamo dolomitizirane intrabiomikrite i rekristalizirane pelbiomikrite. Kod zamjene vapnenog sedimenta sa dolomitom ostaju reliktne strukture, što znači da su vapnenci bili izvrgnuti dolomitizaciji, odnosno dolomiti su nastali kao rezultat dijageneze.

Iz ovih naslaga determiniran je manji broj makrofaune. Zapaženo je da najveći, odnosno maksimalni razvoj imaju školjke hondrodonte. Tako se javljaju u svim nivoima tvoreći brojne nakupine u formi lumakela, što je posebno značajno za ove naslage.

Uz hondrodonte dolazi još: *Radiolites (Radiolitella)* cf. *guiscardianus*. Od mikrofosila određene su vrste: *Cuneolina pavonia parva*, *Cyclolina cretacea*, *Nezzazata simplex*, *Dicyclina schlumber-*

geri, Thaumatoporella parvovesiculifera, Pseudolituonella reicheli, Vidalina hispanica, Crysalidina cf. *gradata.*

Navedenim fosilima nije se mogla detaljnije odrediti geološka starost unutar raspona cenoman—turon. Unatoč toga znamo da ove naslage pripadaju turonu, jer su interpolirane kao litofacijelni paket unutar turonskih naslaga.

PLOČASTI HONDRODONTNI VAPNENCI — TURON ($^3K_2^2$)

Nalazimo ih na sjeveroistočnim padinama Biokova, gdje djelomično izgrađuju Biokovsku antiklinalu. Pružaju se kao i naslage turona, opisane u predhodnim poglavljima. Ove naslage u litološkom pogledu predstavljene su sa oko 130 metara debelim paketom pločastih vapnenaca, u kojima rijetko dolaze leće dolomita. Ponegdje pločasti vapnenci lateralno prelaze u deblje uslojene vapnence (od 20—80 cm).

Analize su pokazale da su to pretežno alokemijski vapnenci, koji su kontinuirano istaloženi na naslage turonskog paketa opisanog u prethodnom poglavlju. Uglavnom, ovi vapnenci pripadaju mikritskoj grupi, od koje su pretežno konstatirani varijeteti: biomikrit ili intraklastični biomikrit. Zrna stijene mogu biti zahvaćena dolomitizacijom, pa se zapažaju reliktne strukture primarnog vapnenog mulja. To znači da su pojave dolomitnih leća dijagenetskog porijekla.

U stijenama dolaze ostaci kršja hondrodonti, rudista i ponegdje gastropoda. Hondrodonte mjestimično čine nakupine — lumakele.

Mikropaleontološke analize su isto tako pokazale nedovoljnu provodnu vrijednost. Određena je zajednica: *Thaumatoporella parvovesiculifera, Cyclolina cretacea, Cuneolina pavonia parva, Nezzazata simplex, Dicyclina schlumbergeri* i *Aeolisaccus kotori.*

Navedenim fosilima jedino je moguće utvrditi da ove naslage pripadaju širokom rasponu cenoman—turon. Međutim, unatoč toga sigurni smo da opisani paket pločastih vapnenaca pripada turonu, jer je interpoliran između naslaga turonske starosti.

USLOJENI VAPNENCI GORNJEG TURONA ($^4K_2^2$)

Na prethodno opisanom paketu pločastih vapnenaca, superpozicijski i kontinuirano leži paket uslojenih vapnenaca, koji pripadaju najmlađem razvoju turona. Odmah na njima leže dokazane naslage donjeg senona. Izdvojeni paket ovih vapnenaca, debljiine cca 270 m izgrađuju sjeveroistočno krilo Biokovske antiklinale u liniji nešto južnije od Župe, preko Rašćana, Kozice do Velikog jezera.

Pretežno su to uslojeni vapnenci (20—100 cm), u kojima se mjestimično javljaju leće pločastih vapnenaca i dolomita. Proslojci i leće laminiranih dolomita vrlo su rijetki. Sedimentno-petrografske analize pokazale su, da su to pretežno alokemijski vapnenci, i to mikritske grupe. Tako su konstatirani intraklastični biomikriti, koji mogu biti neznatno dolomitizirani. Ako se uz biogenu komponentu javljaju peleti onda imamo biopelmikrite. Rjeđe dolaze biopelmikrosparit i peletoidalni biomikriti. Biopelmikritima i ostalim sličnim komponentama osnovu čine mikrofosili. Uz njih dolaze djelomično i peleti. Cement je mikritski ili mikrosparitski. U vršnim djelovima ovoga paketa često dolaze biomikruditi, kojih je biogeni detritus sastavljen od ljuštura rudista i drugih školjaka. Ovo kršje povezano je matriksom peleta, koji su opet vezani mikritskim odnosno mikrosparitskim kalcitom.

Pretežno je u ovakvim stijenama nađena brojna makrofauna. To su vrste: *Durania gaensis, Biradiolites angulosus, Radiolites lusitanicus, R. trigeri, R.* cf. *praesauvagesi, R.* cf. *sauvagesi, R.* cf. *peroni, R.* cf. *douvillei* i *Caprinula olisiponensis.* Od gastropoda konstatirana je specifički neodrediva *Nerinea* sp.

Kako je već prije naglašeno biopelmikritima osnovu čine mikrofosili, od kojih su determinirane slijedeće vrste: *Thaumatoporella parvovesiculifera, Aeolisaccus kotori, Cuneolina pavonia parva, Moncharmontia apenninica, Accordiella conica, Nummoloculina robusta, Dicyclina schlumbergeri* i *Pseudolituonella reicheli.* Navedenom mikrofosilnom zajednicom nije se mogla odrediti uža geološka starost ovih naslaga. Također veći dio determiniranih vrsta makrofosila ima provodnu vrijednost za gornji turon — odnosno konijak. No, kako sa ovima dolazi gornjoturonska vrsta *Durania gaensis*, te turonska vrsta *Biradiolites angulosus*, ove naslage obzirom na superpozicijski položaj i spomenutu provodnu vrijednost makrofosila sigurno su gornjoturonske starosti.

DEBELO USLOJENI DO GROMADASTI VAPNENCI — SENON (K_2^3)

Ove naslage izgrađuju veliki dio sjeveroistočnog i istočnog područja lista Ploče. Obično dolaze u anormalnim kontaktima, sa mlađim tj. tercijarnim naslagama. Prema tome, rijetko su potpuno sačuvane. Ipak im se na nekim profilima može izmjeriti debljina, koja nije veća od 600 m. Nalazimo ih u području Klobuka, sjeveroistočno od Cerova dolca, Graba i Grabovika, te Velikog i Malog Prologa. Jednim dijelom dolaze uz jugoistočni rub doline Veliko Jezero. Nalazimo ih također u području brda Matokit i Miovija, i u širokom pojasu od Župe do Tihaljina.

Izdvojeni kompleks izgrađen je od debelo uslojenih vapnenaca, pojedinačne debljine sloja od 40—120 cm. Uz njih često se javljaju neuslojeni, gromadasti vapnenci, koji sadrže kršje rudista. Leće ili proslojci dolomita za opću litološku građu nemaju većeg značaja. Analize su pokazale da su to po sastavu pretežno alokemijski vapnenci, sa gotovo podjednakim omjerom različitih sparitskih ili mikritskih varijeteta. Tako dolaze biospariti, intrabiopelspariti, intraklastični biopelsparit, te biopelmikrosparit, biopelmikrit, fosiliferni mikrit ili biopelmikrit s ruditskim elementima. Konstatirani su također i biomikruditi, ali su ipak manje zastupljeni od gore spomenutih varijeteta. Djelomično dolomitizacijom vapnenog mulja nastali su, ali vrlo rijetko magnezijski vapnenci, koji su prelazna komponenta prema pravim kalcitnim dolomitima.

Karakteristično je za ove naslage bogatstvo na ostacima makrofosila. Tako su za konijak značajne vrste *Hippurites* cf. *socialis* i *Distefanella hrasnica.* Nešto mlađim horizontima tj. santon—kampanu pripadali bi rudisti: *Hippurites (Orbignya) tirolicus, H. (O.) ex* aff. *preacessor, H. (O.) matheroni, H. (Vaccinites) praesulcatus, H. (V.) ex* aff. *inaequicostatus, Gorjanovicia costata, Bournonia excavata, Medeella zignana,* te specifički neodredivi rod *Biradiolites* sp. Određen je također izvjesni broj makrofosila karakterističan za kampan-mastriht, ili samo mastriht. To su: *Hippurites (Orbignya) castroi, H. (O.) lapeirousei, H. (Hippurites)* ex aff. *maestrei, H. (H.) variabilis, H. (Vaccinites)* cf. *vredenburgi, Petkovicia verajana* i *Distefanella* ex aff. *minima.* Ova poslednja forma označava naslage samo mastrihta. U stijenama se rijetko nađu ostaci gastropoda vrste *Ptygmatis* cf. *requieni.*

U ovim naslagama, a osobito u sedimentnom varijetetu biopelmikritu dolazi brojno zastupljena mikrofosilna zajednica: *Thaumatoporella parvovesiculifera, Cuneolina pavonia parva, Dicycinal schlumbergeri, Accordiella conica, Scandonea samnitica, Nummoloculina robusta, Pseudolituonella reicheli* i *Keramosphaerina tergestina.*

Kako je vidljivo iz prethodnog teksta, na osnovu makrofosilnih analiza konstatirano je postojanje cijelog razvoja senona. To ujedno potvrđuje i debljina naslaga od 600 m.

USLOJENI VAPNENCI — BAZA SENONA ($^1K_2^3$)

Nakon uslojenih vapnenaca gornjega turona superpozicijski i kontinuirano slijedi oko 50 m debeli paket uslojenih vapnenaca donjosenonske starosti, i to u istom području, gdje se javljaju opisani turonski vapnenci. To su u litološkom pogledu odlično, debelo uslojeni vap-

nenci (20—100 cm), s čestim proslojcima pločastih ili škriljavo uslojenih vapnenaca. Zapažene su mjestimično, ali rijetko leće dolomita, te škriljavih dolomitičnih vapnenaca. I ovdje kao i u turonu dolaze pretežno alokemijski vapnenci i to iz mikritske grupe. To su pretežno biomikriti, koji sadrže uz fosilne alokeme djelomično i pelete. Djelomično su rekristalizirani ili dolomitizirani procesima dolomitizacije.

U stijenama se također nađu krupni ostaci makrofosila. Zapaženo je karakteristično grupiranje ovih fosila obzirom na starost. Iz grupe koja ima stratigrafski raspon: gornji turon—konijak izdvaja se vrsta *Radiolites douvillei*, koja u svom maksimalnom razvoju označava konijačku starost ovih naslaga, iako pojedinačno ili rjeđe dolazi i u gornjem turonu. Uz ovu vrstu specifički su određeni još slijedeći rudisti: *Radiolites lusitanicus*, *R. trigeri*, *R.* cf. *sauvagesi*, *R.* cf. *radiosus*, te specifički neodredivi primjerak *Burnonia* sp.

Druga grupa makrofosila označava uglavnom stratigrafski raspon senon—d. kampan. Tu pripadaju slijedeće vrste: *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *H. (O.)* cf. *matheroni*, *Radiolites galloprovincialis*, *R. squamosus*, *R.* cf. *mammilaris*, *R.* cf. *subradiosus*, te specifički neodredive *Sauvagesia* sp. Od mikrofosila određene su *Thaumatoporella parvovesiculifera* i *Aeolisaccus kotori*. Vjerojatno da osim spomenutih mikrofosila dolaze brojne druge vrste, ali se analizama nisu konstatirale.

Obzirom na superpozicijski položaj, litofacijelne osobine, malu debljinu od 50 m, i determinirane makrofosile, ove su naslage izdvojene kao najstariji paket općenito senonske starosti.

USLOJENI VAPNENCI — SENON ($^2K_2^3$)

Nakon taloženja donjeg paketa senonskih naslaga, kontinuirano se na njih sedimentira paket pretežno uslojenih vapnenaca, debljine oko 550 m. Ove naslage izgrađuju najveći dio doline Župa—Rastok—Kozica, od kuda se pružaju prema jugoistoku, ulazeći pod kvartarne naslage doline Veliko Jezero.

Ovaj paket karbonatnih naslaga izgrađuju pretežno deblje uslojeni vapnenci (20—200 cm) u kojima dolaze proslojci ili leće metarskih razmjera — pločastih vapnenaca. Nisu rijetke manje leće dolomita.

Petrografske analize pokazale su identičnost razvoja sa naslagama gornjeg turona i starijim naslagama senona, što ukazuje na istovjetne uslove kontinuirane sedimentacije kroz ova razdoblja. Sve su to fosiliferni mikriti i biomikriti, koji uz fosilne alokeme sadrže, kao i naslage nižeg senona pelete i to kao sporedne sastojke. Stijene su pune mikrofosila, a u vršnim horizontima zapažaju se brojni ostaci ljuštura moluska. Procesima dolomitizacije formirane su manje leće dolomita, u kojima su ostaci fosila rekristalizirani, te prema tome teško odredivi.

U vapnencima su nađene brojne vrste rudista. Tako su u nižim dijelovima naslaga determinirani: *Hippurites (Orbignya) toucasianus* i *H. (O.)* cf. *exaratus*, kao predstavnici santona. Stratigrafskom rasponu senon—donji kampan pripadaju: *Hippurites (Orbignya) heritschi*, *H. (Hippuritella) variabilis*, *H. (Vaccinites) atheniensis*, *Radiolites* cf. *subradiosus*, *Gorjanovicia costata*, *G. acuticostata* i *Burnonia* cf. *excavata*. Nešto mlađe djelove senona, točnije stratigrafski raspon kampan—mastriht karakteriziraju vrste: *Hippurites* cf. *variabilis*, *H. (Orbignya)* cf. *castroi* i *Burnonia excavata* n. sub. sp. U svim spomenutim podkatovima senona brojno je zastupljena mikrofosilna zajednica, karakteristična za naslage gornje krede. To su: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Moncharmontia apenninica*, *Rotorbinella scarsellai*, *Nummoloculina robusta*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Cuneolina pavonia parva*, *Acordiella conica*, *Pseudolituonella reicheli* i *Keramosphaerina tergestina*.

Prema makropaleontološkim analizama ove bi naslage pripadale stratigrafskom rasponu od santona do mastrihta. Unatoč toga biostratigrafska diferencijacija na podkatove nije izvršena. Na osnovu litofacijelnih karakteristika ove su naslage izdvojene kao gornji paket općenito senonske starosti.

TERCIJAR

Tercijar je zastupljen samo naslagama paleogenske starosti. Mlađe naslage tercijara, na listu Ploče, nisu ustanovljene.

PALEOGEN

Najstariji dio paleogena obilježavaju liburnijske naslage (Pc,E) zatim superpozicijski na njima slijede foraminiferski vapnenci ($E_{1,2}$), te gomoljasti laporoviti vapnenci (E_2), klastične naslage fliša ($^1E_{2,3}$ i $^2E_{2,3}$) i kao najmlađi član dolaze „prominske" klastične naslage (E,Ol).

MILIOLIDNI VAPNENCI I VAPNENE TRANSGRESIVNE BREČE DONJEG PALEOGENA (LIBURNIJSKE NASLAGE) (Pc,E)

Naslage obuhvaćene ovim poglavljem imaju prilično veliko rasprostranjenje i to na sjeveroistočnom dijelu lista Ploče, gdje svojim prisustvom djelomično ulaze u građu brojnih ljusaka. Tako ih nalazimo u području Župe, Rašćana, Kozice, Klobuka, Graba, Vašarevića, Zavojana, Vrgorca, V. i M, Prologa, Šubira, Orlovca i Obilićevca. U litološkom pogledu to su pretežno miliolidni vapnenci, sa kojima dolaze mjestimično tipične transgresivne breče, onečišćene terestričkim primjesama.

Analize su pokazale da su to prema sadržaju pretežno biomikriti, u kojima su uklopljene ljušturice planktonskih foraminifera i rijetko peleta. Ove vapnene ljušturice vezane su mikrozrnatim kalcitom — mikritom. Rijeđe se javljaju biopelmikriti i intrabiomikriti. Njihov petrografski sastav svakako ukazuje na sedimentaciju karakterističnu za područje niske energije, gdje se talože vapneni sedimenti arenitskih dimenzija, koji u sastavu imaju bioklaste, pelete i intraklaste raznih dimenzija. Na relativno mirniju nešto dublju neritsku sedimentaciju upućuju i mikrofosilne asocijacije valvulinida *(Clavulina, Dorothia, Coscinolina, Tritaxilina, Karrerielia)* verneuilinida, tekstularija i miliolida. S njima se javljaju ostrakodi i briozoi, te neodredivi ostaci dasikladaceja. Nadalje, u vršnim djelovima liburnijskih naslaga dolaze vrste *Alveolina (Glomalveolina) primaeva primaeva, A. frumentiformis, A. distefanoi, A. cremai, Coscinolina liburnica, Discocyclina seunesi, D. roberti,* te specifički neodrediva *Rhapidionina* sp. Obzirom da su ove naslage dobro sačuvane, iako im gornja granica prema foraminiferskim vapnencima nije dovoljno definirana, debljina im se može relativno točno ustanoviti, i iznosi oko 50 m.

Opće litološke i paleontološke karakteristike stijena ukazuju na marinsku i to litoralno-neritsku sredinu, bez većih, i može se reći beznačajnih lagunarnih utjecaja sedimentacije, zbog čega ih uslovno nazivamo „liburnijske" naslage. Obzirom da leže transgresivno i diskordantno kao najstarije naslage paleogena na paleoreljefu gornje krede, sa spomenutim mikrofosilnim asocijacijama, a u bazi foraminiferskih vapnenaca, ove naslage u Vanjskim Dinaridima zapremaju stratigrafski raspon paleocena do donjeg eocena.

FORAMINIFERSKI VAPNENCI — EOCENA ($E_{1,2}$)

Naslage foraminiferskih vapnenaca zapremaju mnogo veću površinu od prethodno opisanih liburnijskih naslaga. Obično su sačuvane u južnim krilima tektonski reduciranih sinklinala i to u području Župe, Rašćana, Kozice, Klobuka, Graba, Vašarevića, Zavojana, V. i M. Prologa, Šubira, Orlovca i Obilićeva. Bazu im izgrađuje pretežno miliolidni vapnenci, koji kontinuirano prelaze iz liburnijskih naslaga. U višim horizontima prevladavaju alveolinsko-numulitni vapnenci. Unatoč toga biostratigrafsko rasčlanjivanje nije provedivo, zbog miješanja spomenutih facijesa.

U kompleksu foraminiferskih vapnenaca pretežno, prema petrografskom sastavu dolaze biomikruditi, koji sadrže bentonske velike foraminifere, pločice krinoida, ulomaka alga, te kalcita. Sve ovo obično leži u mikrozrnatom kalcitnom matriksu.

Zapaženo je da su djelomično nakon početne rekristalizacije mikritskog kalcita nastali intrabiopelspariti. U vršnim horizontima ovih naslaga, dolaze stijene sa nešto krupnijim foraminiferama i kršjem različitog biogenog porijekla, pa su na osnovu petrografskih analiza određene kao intraklastični biosparit s ruditskim elementima i biopelsparit s ruditskim elementima. Prema tome iz petrografskog sastava vidi se da su stijene općenito biogenog porijekla, taložene u litoralno-neritskoj sredini sedimentacije. Na taj zaključak upućuje i njihov paleontološki sadržaj. Tako se u njima javlja veliki broj vrsta alveolina, diskociklina, globigerina i numulita. Određene su *Alveolina oblonga, A. elongata, A. ruetimayeri, A. levantina, A. frumentiformis, A. elliptica, Discocyclina roberti, Nummulites solitarius, Globorotalia crassata, Lituonella roberti,* te brojne specifički neodredivi rodovi *Nummulites* i *Operculina.*

Uz spomenute mikrofosile osobitu vrijednost ima pojava karakterističnih srednjoeocenskih diskociklina, od kojih su određene slijedeće vrste: *Discocyclina crassa, D. sella, D. marthae, D. trabayensis, D. daynisi, Actinocyclina radians, Asterodiscus stellatus, A. cuvillieri.*

Izuzetno provodnu vrijednost ima determinirana podvrsta *Orbitolites complanata minima,* s kojom je precizirana gornjolutetska starost naslaga.

Zbog nepotpuno definirane granice s liburnijskim naslagama, debljina foraminiferskih vapnenaca varira u rasponu od 80 do 150 m. Prema tome, paleontološke karakteristike, kao i spomenuta nepotpuna definiranost kontakta s liburnijskim naslagama određuje ovim naslagama geološku starost u rasponu od cuisien-a do gornjeg luteta.

GOMOLJASTI LAPOROVITI VAPNENCI I LAPORI S GLAUKONITOM — EOCEN (E_2)

Na širokom području lista Ploče ove su naslage konstatirane jedino na sjeverozapadnoj padini brda Šubir, i to sjeverno od sela Otrić, a istočno od crkvice Sv. Nikola. Dolaze kao ustrmljeni i dobro uslojeni gomoljasto laporoviti vapnenci i rjeđe lapori s glaukonitom, kojih debljina ne prelazi 25 met.

U litološkom pogledu to su gomoljasti svijetloplavičasti, ponegdje zelenkastosivi laporoviti vapnenci, koji su uslijed trošenja žućkastosmeđe obojeni. Sadrže redovito globigerinsko—globorotalijsku zajednicu sa kojom zna doći po koji primjerak rodova *Nummulites, Asilina* i *Discocyclina.*

Ostaci rakovica svojim prisustvom obilježavaju relativno plitku sredinu sedimentacije.
Prema R. Schubertu (1905), i prema našim istraživanjima ove bi naslage morale imati srednje lutetsku starost, s pretpostavkom da dijelom pripadaju donjem lutetu.

VAPNENE BREČE I VAPNENCI — BAZA EOCENSKOG FLIŠA ($^1E_{2,3}$)

Na širem području od Krvavica preko Makarske do Gornjih Tučepa, dio terena izgrađuju vapnene breče u izmjeni sa kalkarenitima, koji dolaze u bazi fliša, kao najniža sekvenca transgresivnog kontakta tercijarnog fliša sa kredom, debljine najviše do 80 m.

Vapnene breče, zastupljene u većem postotku od kalkarenita, slabo su uslojene. Svijetlosmeđe do sive su boje, s pretežno krupnim fragmentima, raznih mikrokristalnih kalcita, kalcirudita, kalkarenita, oolitičnih kalkarenita i raznih fosilnih ostataka. Sve ovo potječe od erodiranog kredno-tercijarnog kompleksa naslaga. U stijeni još dolaze mikrofosili izgrađeni od fibroznog

kalcita, zrna kvarca, te krhotine silicijskih organizama. Zrna glaukonita vjerovatno potječu od pretaloženih gomoljastih laporovitih vapnenaca. Sav materijal je grubo sortiran, ponešto zaobljen, te se mjestimično može govoriti o brečo-konglomeratima. Mikrokristalasti do sitnozrni kalcitni cement prilično čvrsto veže spomenute fragmente.

S druge strane leće vapnenaca su nastale uglavnom pretaložavanjem foraminiferskih vapnenaca. Zbog toga su izgrađeni od slabo sortiranih zrna fosila, koji su često vezani sitnozrnim kalcitomn Uslojenost im je daleko bolje izražena od drugih varijeteta, pa je djelomično i po njima određea geološki položaj ovog kompleksa.

Analizama je konstatiran paleontološki sadržaj opisanih fragmenata, za koje je sigurno utvrđena kredna, odnosno tercijarna starost. Tako su u fragmentima nađeni ostaci miliolida, numulita, alveolina, ehinodonta, te prerezi melobezija, globigerinida, ježinaca, gastropoda, koralja i rudista. Iz urađenih analiza nije se mogao utvrditi fosilni sadržaj cementa. Unatoč toga mislimo da se ovim klastitima ipak može utvrditi starost, osobito kad znamo da u istim naslagama na susjednom listu Omiš (Marinčić, S. i dr. — 1969), mikrofosilna zajednica *Nummulites perforatus*, *N. incrassatus*, *N. brogniarti* i *Disdocyclina discus*, karakterizira početak taloženja srednje eocenskog fliša. Obzirom na stratigrafski položaj i citiranu mikrofosilnu ascoijaciju, ove se klastite može shvatiti kao stariji paket eocenskog fliša.

KLASTIČNE NASLAGE (FLIŠ) — EOCEN ($^2E_{2,3}$)

Najveće rasprostranjenje ovih naslaga imamo uz obalno područje od Makarske, sve do Gradca. Ovdje fliš dolazi kao heterogeni litološki kompleks, koji izgrađuje tektonski reducirani i stlačeni sinklinorij. Iste naslage se javljaju, ali u manjoj mjeri i ponegdje samo u tragovima uz reversne rasjede, kod Župe, Rašćana, Kozice, Vitine, Vrgorca, V. i M. Prologa, Orlovca i Primoraca. Primarno tektonski a nakon toga erozioni faktori omogućili su, da se veći dio ovih naslaga sačuvao kod Klobuka. U pješčenjacima i laporima rijetko su primećeni tragovi tečenja, mehaničkog utiskivanja i pukotine sušenja. Znatno bolje od organogenih tekstura zastupljeni su bioglifi tj. tragovi crva muljojeda. Općenito se može konstatirati da su ove karakteristike fliša slabo izražene. Osim toga debeli siparni pokrivač ne omogućava detaljnije posmatranje, pa je to razlog da se istraživanje u smislu paleotečenja nije moglo sprovesti.

U litološkom pogledu fliške naslage predstavljaju heterogeni kompleks, sa donekle pravilnom izmjenom litoloških članova u jednom sedimentacionom ritmu. Donji dio sekvence čine obično foraminiferske mikrobreče, u kojima dominiraju mjestimično fragmenti fosila izgrađeni od fibroznog kalcita, pa ih nazivamo foraminiferski-kalklitit-arenit. Obogaćena komponenta s krhotinama kvarca, označena je kao kvarc-kalklitit-arenit. Naime ova litološka jedinica dolazi obično u bazi ili sredini jednog sedimentacionog ritma. U stvari kvarc-kalklitit-areniti su terigene karbonatne stijene koje su prelazni tipovi prema grauvaknim pješčenjacima. Srednje do gornje dijelove sekvenci izgrađuju sitnozrni tj. finiji kalklititski pješčenjaci i siltiti, izgrađeni od karbonatnog detritusa biogenog i litogenog porijekla. Vezivo je obično mikritsko s primjesama glinovite komponente. Na ovima kao zadnji član sekvence dolaze vapnenci, šejlovi i lapori, kao rezultat najfinije frakcije djelovanja turbiditnih strujanja u bazenu sedimentacije.

Mikropaleontološke analize pokazale su prisustvo organizama, značajnih za nešto dublje more. Tako je određena vrsta *Plectina dalmatina* provodna za eocenske naslage. *Clavulinoides szaboi* može doći osim u eocenu, također i u oligocenu. Česta vrsta eocena je *Clavulinoides alpina*. Brojna asocijacija mikrofosila: *Robulus submamiligerus*, *R. euglypheus*, *Anomalina alazanensis*, *A. affinis*, *A. grosserugosa*, *A. acutataurica*, *Cibicides perlucidus*, *C. montaenensis*, *C. trinitatensis*, *Hantkenina dorogonensis* javlja se kroz cijeli tercijar, ali su u eocenu, odnosno oligocenu najbrojnije. Kako se sa ovima javljaju provodne forme *Turborotalia (Acarinina) rotundimarginata* značajna za gornji eocen i vrsta *Globigerapsis index* provodna u optimalnom razvoju za gornj. lutet, odnosno barton, navedene forme pripadaju istom vremenskom razdoblju. Također je sigurno određena općenito eocenska starost fliških naslaga sa sporama iz skupine *Ginkoina*.

Osobito je značajna vrsta *Monocolpopollenites teszievelensis*. Ove naslage donekle određuje i vrsta *Deltoidisporites microadriensis*. Nadalje od *Polypodiaceae* određena je vrsta *Laevigatosporites hardti* i *L. albertensis*. Od *Taksodiacea* — *Inaperturopollenites dubius*. Od *Ericacea* — *Tetradopollenites ericus*. Od *Schizaeacea* — *Cicatricosisporites dorogensis*. Od *Ginkgoina* —*Monocolpopollenites zievelensis*. Od *Larix-a* — *Inaperturopollenites magnus* i od *Palma* — *Monocolpopollenites arealatus, M. tranquillus, M. granulatus*. Spomenute vrste obično su pojedinačno nađene, te se palinospektar nije mogao odrediti. No, ipak uz brojne vrste spomenutih palmi, sve ukazuje na paleotropsku floru, sa toplim klimatskim uslovima.

Debljina naslaga fliša ne prelazi gornju granicu od 500 m, što se donekle podudara sa istim naslagama u području susjednih listova Primošten — Split i Omiš. Navedene mikrofosilne asocijacije izdvojenog paketa određuju geološku starost fliša od gornjeg luteta do bartona.

PROMINSKI KLASTITI I VAPNENCI
— EOCEN — OLIGOCEN (E,01)

Ove naslage se javljaju fragmentarno sačuvane uz reversne rasjede, i to u središnjem dijelu lista Ploče, od Tihaljine — preko Klobuka, do doline rijeke Mlade. Svakako su prije tektonsko-erozionih utjecaja ove naslage imale veće i suvislo rasprostranjenje. Kako je najveći dio naslaga prekriven kvartarom, sedimentacioni ritam zapažen je jedino kod Tihaljine, i to od transgresivnih intraklasta koji leže na krednim naslagama, preko pločastih biomikrita do vapnenih lapora. Zapadno od Klobuka dolaze pretežno vapneni intraklasti, krupnih fragmenata krednih, odnosno tercijarnih vapnenaca. Manja uzvišenja kod Grabovika i u sredini doline Mlade izgrađuju biomikriti u izmjeni sa biomikruditima. Izmjena je prilično intenzivna. S njima kao leće, dolaze glinoviti vapnenci, koji zapadno od groblja u dolini Mlade izgrađuju cijelo uzvišenje. Sastoje se od pretaloženih grubo sortiranih i resorbiranih ljušturica foraminifera, između kojih dolaze i zrna glaukonita. Tako su u njima zapaženi ostaci kvinkvelokulina, spirolokulina, ceratobulina, cibicidesa, te bodlji ježinaca, sitnih gastropoda i brojnih drugih neodredivih mikrofosila.

Iz biopelmikrita kod Grabovnika određene su forme: *Discocyclina sella, Asterodiscus stelatus, Fabiania cassis, Nummulites partschi, Alveolina oblonga, Operculina* sp., *Gypsina* sp. Svi nabrojani ostaci mikrofosila, kako su veoma loše sačuvani, a prema sadržaju ne čine određene provodne asocijacije — potvrđuju zaključak o pretaloženosti naslaga. Slabo izraženi palinološki spektar u vapnovitim laporima nije im također pobliže odredio starost. Jedino se na osnovu nepotpuno dokazane triletne spore dorogensis tipa: *Cicatricosisporites* cf. *dorogensis* može predpostaviti da ove naslage imaju općenito eocensku starost. Pojedinačno su još određene spore polipodijaceja: *Laevigatosporites haardti* i *Verrucatosporites alienus*, a od taksodijaceja: *Inaperturopollenites hiatus* i *I. dubius*.

Slabo sačuvani ostaci pretaloženih mikrofosila iz stijena različite starosti i heterogeni litološki sastav, upućuju na mlađe paleogenske tj. „promina" naslage, čija bi starost i u tom slučaju mala raspon od gornjeg eocena do jednog dijela oligocena.

KVARTAR

Na istraživanoj površini kopnenog dijela lista Ploče, kvartarne tvorevine imaju najveće rasprostranjenje u morfološki najnižem istočnom dijelu terena. Ovdje najveće rasprostranjenje imaju jezerski sedimenti (j). Zatim slijede aluvijalne naslage (al), dok su izvorski (i) sedimenti neznatno razvijeni. U području ušća rijeke Neretve istaložen je debeli i prostrani kompleks naslaga delte (ad). Na strmim južnim padinama Biokova dolaze deluvijalne (d) i deluvijalno-proluvijalne naslage (dpr).

Ove naslage vezane su na depresivna istočna područja terena. Sedimentacija se je odvijala u zatvorenim prostorima, doline Rastok, V. i M. Jezera. U manjoj mjeri slične sedimente nalazimo u obalnoj zoni Bačinskih jezera i jezera Vlaške.

U litološkom smislu to su pretežno naslage jezerske krede, koja prekriva najveći dio spomenutog prostora. Osim toga dio ovih naslaga izgrađuju masne i pjeskovite gline. Izdvajanje glina od jezerske krede otežano je zbog intenzivnih lateralnih prelaza i prekrivenosti terena sa najmlađim kvartarnim tj. humusnim slojem. Osim toga površinski stalni ili povremeni vodeni tokovi nanose velike količine šljunka. Periodična naplavljivanja u V. jezeru još i danas pričinjavaju veliku štetu, odnoseći obradive i ekonomski važne naslage kvartara. Melioracionim zahvatima i probijanjem tunela Staševica — Bačinska jezera procesi razaranja tla donekle su ublaženi. Najviše se je u tom smislu napravilo u dolini Rastoka. Karakteristično je za ovu dolinu da njen zapadni dio u cjelosti i južni rub izgrađuju naslage sive jezerske krede, dočim istočni dio pretežno je izgrađen od raznih tipova glina i ilovača. Naime, intenzivnim spiranjem mlađih jezerskih sedimenata na površinu su izbile starije naslage, pretežno izgrađene od gline. U M. jezeru, jezeru Vlaška i kod Baćinskih jezera litološku diferencijaciju nije moguće sprovesti. Ovdje površinski dio uglavnom izgrađuju slabo vezani materijali jezerske krede. Ipak u dubokim jarcima tokova lijepo se vidi izmjena litoloških komponenti gdje bazu uglavnom izgrađuju gline i glinoviti pijesci, a na njima dolazi spomenuta jezerska kreda.

Prema sastavu jezerska kreda je primarno muljeviti, a nakon povlačenja vode rastresiti bijeli do sivi sediment sa vrlo visokim procentom kalcijeva karbonata, koji u netopivom ostatku sadrži ostatke rožnaca, kvarca, feldspata, opakih zrna, listića muskovita, a od akcesornih teških minerala: granat, turmalin, cirkon, rutil, epidot, kromit, titanit i disten. U ovim naslagama pretežno dolaze holocenske vrste moluska. Određene su: *Bithynia tentaculata, Valvata piscinalis, Helicella candicans, Viviparus contectus, Planorbis planorbis, Theodoxus danubialis* i *Limnaea palustris.* Sa njima dolaze gastropodi mikroskopskih dimenzija, te otoliti i razni oblici spora: *Polypodiacea, Schizeacea, Larixa, Taxodiacea, Cupressacea* i *Euphorbiacea.* Najveći sastav palinološkom spektru daju četinjače bez zračnih mjehurića, od kojih je najviše zastupan *Larix.*

Sedimentacija se je svakako vršila u plitkoj slatkovodnoj i mirnoj sredini, što potvrđuju spore raznih paprati, nifejaceja, gramineja, a osobito ostaci hara. Ovo također potvrđuje pojava brojnih primjeraka vrste *Bythynia tentaculata.* Vrlo rijetki nalazi fosilnih ostataka listopadnog drveća *Quercus, Populus* i *Salix,* uz veću pojavu četinjača upućuje na relativno hladniju klimu.

Taloženje jezerskih sedimenata vjerojatno je počelo već u pleistocenu. Ono traje kroz cijeli holocen, što potvrđuju brojne karakteristične vrste moluska iz ovog razdoblja. Ovisno o podlozi na kojoj leže jezerski sedimenti imaju varijabilnu debljinu čiji maksimum iznosi oko 15 m.

DELUVIJALNE NASLAGE (d)

U području izrazito strmih padina Biokova u širem području Makarske, Tučepa i Podgore javljaju se deluvijalne čvrsto vezane breče. Svakako su ranije imale veće rasprostranjenje. Utjecajem erozije danas ih nalazimo sačuvane samo na tri spomenuta mjesta.[1] Zbog otpornosti na trošenje morfološki se jako ističu na terenu. Deluvijalne breče izgrađene su od čvrsto vezanih fragmenata stijena koje izgrađuju trupinu Biokova. To su razni fosiliferni mikriti paleogenske i kredne starosti, te kalklitit—areniti kredne i jurske starosti. Vezivo je kalcitno, dosta limonitizirano. Pretežno dolaze krupni fragmenti decimetarskih razmjera.

Materijali su ovdje donekle sortirani iako je opća karakteristika za ovakve naslage slabo izražena sortiranost. To pokazuje da je nakupljanje produkata rastrožbe najvjerojatnije bilo uslovljeno periodičkim pojavama potresa, koji su česti u ovom području.

Ove kvartarne tvorevine nalazimo u većem rasprostranjenju uz desnu obalu rijeke Mlade, i na prelazu iz ove doline u dolinu Rastok, kod Graba. Debljinu im nije moguće utvrditi, jer su najvećim djelom pokrivene aluvijalnim, odnosno jezerskim sedimentima kvartarne starosti. Inkrustacijom kalcijevoga karbonata na vodenom bilju i mahovinama došlo je do taloženja sedre, i to nakon prestanka utjecaja hladnije klime, tj. najvjerojatnije nakon taloženja starijih glinovitih naslaga u tadašnjem jezeru doline Rastok. Taloženje sedre svakako se odvijalo u toplim klimatskim uslovima. Prestankom utjecaja tople klime ponovo se talože naslage tzv. jezerske krede, koja nastaje razaranjem karbonatnih naslaga kredno-tercijarne starosti. Djelomično jezerska kreda nastaje razaranjem sedre.

Prema tome sedra je istaložena u relativno toplijim klimatskim uslovima između dva relativno hladnija razdoblja — kada su se taložili jezerski sedimenti.

DELUVIJALNO-PROLUVIJALNE NASLAGE (dpr)

Sjeverno i sjeverozapadno od Makarske na padinama Biokova, formirane su u genetskom smislu deluvijalno-proluvijalne naslage. Nastale su akumulacijom trošenog materijala stijena jurske, kredne i tercijarne starosti i to prvenstveno periodičkim djelovanjem bujičnih tokova. Najveću akumulaciju i to pretežno finijeg materijala nalazimo uz obalno područje, dok se velike vapnene gromade i blokovi nalaze pretežno uz strme padine Biokova. Prema tome naglašena je izvjesna sortiranost materijala. Naime, na nižem području padine dolaze nevezani sitniji, rastresiti materijali, dok viša područja imaju nešto čvršće vezane kvartarne breče.

ALUVIJALNE NASLAGE (al)

Aluvijalne naslage nalazimo na području rijeke Mlade gdje je cijela dolina od Grabovika do Vitine i Klobuka ispunjena ovim sedimentom. Njihova velika rasprostranjenost svakako je uslovljena prvenstveno zbog pomicanja riječnog korita, i periodičnih poplava, koje su nakon povlačenja formirale gustu mrežu pritoka. Ovakovi uslovi omogućili su taloženje jednog litološki heterogenog kompleksa, gdje prevladavaju pješčano-glineni sedimenti, izmješani sa valuticama i kršjem starijih stijena, koje izgrađuju morfološki viša područja. Veliki dio površine prekriven je humusnim slojem, ponegdje i do 2 met. debljine. Analizom aluvijalnih glina, konstatirano je da sadrže do 70% $CaCO_3$. Ovaj sadržaj vjerovatno je mnogo veći.

U ovim tvorevinama osobito su bogato zastupljene brojne vrste raznih molusaka. To su: *Bithynia tentaculata*, *Galba truncatula*, *Trichia felicina*, *Theodoxus danubialis*, *Th. fluviatilis*, *Pyrgula bicincta*, *Pisidium amnicum*. Gotovo sve spomenute vrste, karakteristične su za lagano tekuću vodu. Uz makroforme dolaze mikroskopski sitni gastropodi i otoliti.

Melioracionim zahvatima i regulacijom toka rijeke Mlade, gotovo cijela površina pretvorena je u obradivo tlo prvorazredne kvalitete.

SEDIMENTI DELTE (ad)

Na području proširenog ušća Neretve došlo je do akumulacije zamršenog kompleksa morskih, slatkovodno-brakičnih i lagunarnih naslaga. Intenzivnim nasipanjem materijala, koji je nošen maticom rijeke Neretve, postepeno se pomiče morska obala prema zapadu, tj. u smjeru oticanja rijeke. Na ovom rubnom pojasu utjecaja plime i oseke sedimentiraju se najtipičnije naslage

delte, sa izraženom unakrsnom slojevitošću. Prema istoku uslijed periodičnih akumulacija talože se proluvijalne naslage, pomiješane sa barskim sedimentima.

Urbanizacijom područja Ploče, te izgradnjom guste mreže kanala i sistematskim pročišćavanjem korita rijeke Neretve prirodni proces pokretanja materijala i proširivanja delte svedeno je za sada na najmanju mjeru.

Granice između genetski raznih litoloških tipova nije moguće postaviti. Također se ne može sa sigurnošću govoriti o debljini cijeloga kompleksa. Pretpostavljamo da ona ne prelazi 30 m.

Uz obalnu zonu razvedenog toka Neretve primećuje se mnogo šljunka, koji leži na pješčano-glinovitom materijalu. Upravo u ovakvom materijalu zapaženo je miješanje slatkovodnih i marinskih mikroorganizama. Tako se uz hare, otolite, te mikroskopski sitne gastropode javljaju tipično marinski mikroorganizmi: *Rotalia baccarii, Nonion granosum* i *Elphidium* sp.

Prema analizama u lagunarnim materijalima, u lakoj frakciji konstatiran je kvarc, feldspat, čestice glina, čerta, škriljaca, a u teškoj frakciji: turmalin, cirkon, epidot, disten, kromit i amfibol.

Akumulacija ovog materijala na ušću rijeke Neretve počela je najvjerovatnije već u pleistocenu, i traje sve do danas.

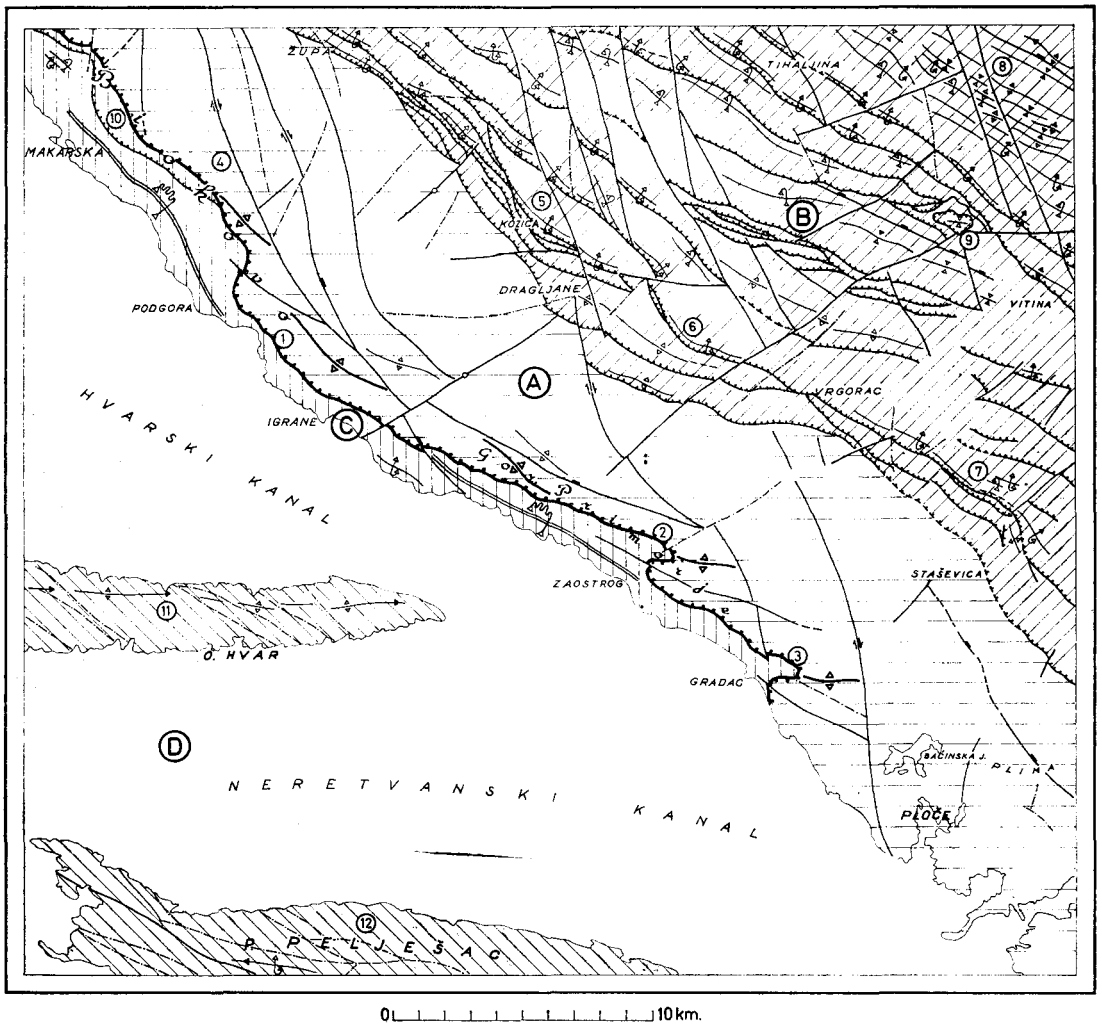
TEKTONIKA

Prema geografskom položaju ovo područje pripada dijelu geotektonskog sklopa Vanjskih Dinarida, kojeg karakterizira karbonatno-šelfni razvoj mezozoika i visoki stupanj tektonske poremećenosti. S obzirom da su mlađi pokreti (naročito paleogenski) imali najsnažnije djelovanje i izazvali najveće deformacije, današnji sedimentni sklop ima u suštini njihovo strukturno obilježje. Iako su stariji pokreti nedovoljno definirani, oni su vremenski jasno fiksirani erozionim diskordancama i kronostratigrafskim hijatusima. Osim toga mezozojski tektonski pokreti svojim strukturnim deformacijama velikim su dijelom predisponirali tok djelovanja mlađih tektonskih pokreta. Oni su imali odlučujuću ulogu u formiranju starijih megastruktura.

Već na samom početku Alpinskog orogenetskog ciklusa (Falačka faza) formiraju se pozitivne strukture (eroziona diskordanca trijas — lijas na Svilaji i Kamišnici), koje se zadržavaju i u kasnijim tektonskim pokretima, koncem malma (Novokimerijska faza), koncem donje krede (Austrijska faza), i krajem gornje krede (Laramijska faza). Svi ovi tektonski pokreti nisu bitno izmjenili paleogeografske odnose prostora. Univerzalna transgresija paleogena isključivo na gornju kredu potvrđuje ovaj zaključak. Mezozojski tektonski pokreti manifestirali su se radijalnom tektonikom, sa kraćim beznačajnim prekidima sedimentacije. Tako sa mehaničkog stanovišta cijeli ovaj mezozojski sedimentni kompleks, pa i donji dio paleogenskih naslaga, izgrađuju jednu homogenu cjelinu bez pravog strukturnog diskontinuiteta. Ovako konstelirana stijenska masa već oblikovanih osnovnih strukturnih formi, bila je zahvaćena jakim tangencijalnim pokretima sredinom paleogena (Pirenejska tektonska faza).

Simetrična bora Biokova formirana je već u Laramijskoj fazi — koncem gornje krede. Za relativno manje forme (Miovija, Matokit, Prolog, Orah, Klobuk, Hvar i Pelješac) na temelju stratigrafskih odnosa njihovih naslaga, može se pretpostaviti da su tek u Pirinejskoj fazi poprimili oblik istaknutih bora. Ovdje su plikativne strukture komprimirane i orjentirane okomito na smjer potiska („Dinarsko pružanje"). Potisci ih naginju prema jugozapadu, prebacujući antiklinale preko sinklinala. Njihovim kidanjem i reversnim natiskivanjem formiraju se ljuske ili u krajnjoj liniji navlake. Ove tipične tangencijalne deformacije paralelno prati sistem transversalnih lomova smjera sjeverozapad—jugoistok, koji se pojavljuju kao posljedica nejednakog naprezanja strukture uslijed različitih lokalnih otpora, a često i zbog samog predcrteža strukture i različitog rasporeda deformirane mase.

Mehanizam deformiranja izazvan Pirinejskim tangencijalnim pokretima u uskoj je vezi s Jadranskom masom (predgorje) čije je opiranje tangencijalnim potiscima uzrokovalo najjača boranja i natiskivanje. U lokalnom planu sličnu su ulogu odigrale velike mezozojske antiforme, kao u ovom slučaju Biokovo. Inertnost ove široke i istaknute strukture bila je velika prepreka na pravcu djelovanja tangencijalnih sila, koje izazivaju jaka boranja i natiskivanja najprije na njezinom sjeveroistočnom pobočju (sistemi ljusaka područja Miovija, Šibenika, Matokita i Prologa). Ovi pokreti istodobno sažimaju Biokovsku strukturu i orijentiraju je dužom osi okomito na smjer potiska, da bi je tek tada preformirali u ljusku, pa u navlaku. Početak tangencijalnih tektonskih pokreta podudara se sa sedimentacijom srednjoeocenskog fliša, a kulminacija i završetak njihovog djelovanja, taloženjem prominskih naslaga koncem gornjeg eocena, što odgovara Pirinejskoj tektonskoj fazi. Mlađi pokreti kroz oligocen i neogen (Savska, Štajerska



Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Ploče.

A. Tektonska jedinica Biokovo. — 1. Čelo Biokovske navlake. — 2. Poluokno Zaostrog. — 3. Poluokno Gradac. — 4. Biokovski rasjed u stadiju ljuske. — B. Tektonska jedinica Biokovska Zagora. — 5. Ljuska Miovija. — 6. Ljuska Matokit. — 7. Ljuska Prolog. — 8. Sistem bora Tihaljina. — 9. „Tektonski navlačak" Klobuk. — C. Tektonska jedinica Makarsko primorje. — 10. Ljuska Gornja Makarska. — D. Tektonska jedinica Srednjedalmatinski otoci. — 11. Antiklinala o. Hvar. — 12. Prevrnuta antiklinala pol. Pelješac.

Generalized tectonic map of the sheet Ploče.

A. Tectonic unit of Biokovo. — 1. Front of Biokovo nappe. — 2. Zaostrog tectonic half window. — 3. Gradac tectonic half window. — 4. Biokovo fault in the stadium of overthrust. — B. Tectonic unit of Biokovska Zagora. — 5. Miovija overthrust. — 6. Matokit overthrust. — 7. Prolog overthrust. — 8. System of folds Tihaljina. — 9. Klobuk „Tectonic patch". — C. Tectonic unit of Makarsko primorje. — 10. Gornja Makarska overthrust — D. Tectonic unit of Middle Dalmatian Islands. — 11. Anticline of island Hvar. — 12. Overturned anticline peninsula Pelješac.

Обзорная тектоническая карта.

A. Тектоническая единица Биоково. — 1. Фронт биоковского надвига. — 2. Тектоническое „полуокно" Заостров. — 3. Тектоническое „полуокно„ Градац. — 4. Биоковские разломы-чешуи. — B. Тектоническая единица Биоковска—Загора. — 5. Чешуя Миовия. — 6. Чешуя Матокит. — 7. Чешуя Пролог. — 8. Система складок Тихалина. — 9. Тектонический надвиг Клобук. — C. Тектоническая единица макарского побережья. — 10. Чешуя Верхняя-Макарска. — D. Тектоническая единица среднедалматинских островов. — 11. Антиклиналь острова Хвара. — 12. Перевернутая антиклиналь полуострова Пелешаца.

i druge faze) nisu bitnije izmijenili strukturni sklop formiran tangencijalnim tektonskim pokretima. Njihovi radijalni pokreti uticali su samo na definitivno izdizanje kopna i na formiranje njegove orografije. To potvrđuju i mlađepaleogenske breče susjednog Mosora i Kamešnice, koje se talože u velikoj kutnoj diskordanci na homogeno boranoj podlozi starijih naslaga. To znači da su Pirinejski tektonski pokreti ujedno i poslijednji tangencijalni pokreti u ovom području.

Mlađoj, posteocenskoj radijalnoj tektonici mogli bi se jedino pripisati vertikalni lomovi smijera sjeveroistok—jugozapad, koji skoro okomito sijeku sisteme pirinejskih transversalnih rasjeda, kao i rijeđi uzdužni rasjedi koji su obično uzrokovali spuštanje neporemećenih sjeveroistočnih krila antiklinala i ljusaka.

Ovakva strukturna evolucija rezultirala je specifičnim recentnim tektonskim sklopom čiji su svi elementi u bliskoj prostornoj sprezi, u kojem prema karakteru i intenzitetu strukturnih oblika razlikujemo četiri osnovne jedinice: tektonska jedinica Biokovo (A), tektonska jedinica Biokovska zagora (B), tektonska jedinica Makarsko primorje (C) i tektonska jedinica Srednjedalmatinski otoci (D).

TEKTONSKA JEDINICA BIOKOVO (A)

Ovoj tektonskoj jedinici pripada orografski istaknuto područje Biokova, od njegovog sjeveroistočnog podnožja do čela biokovske navlake na jugozapadnim padinama planine. Kao pozitivna struktura formirana je postepeno kroz mezozoik, tako da je do početka Pirinejskih tangencijalnih pokreta egzistirala već kao konačno formirana prostrana i istaknuta antiklinala. Na početku djelovanja tangencijalnih pokreta ponaša se kao geotumor, ali pod dugotrajnim potiscima formira se u ljusku i na koncu u navlaku, čije se čelo (1) proteže duž jugozapadnih padina Biokova. Struktura je navučena na srednjoeocenski fliš tektonske jedinice Makarsko primorje. Iako njezino navlačenje iznosi 7—8 km, s obzirom na stepen strukturne evolucije ne može se smatrati pravom navlakom u smislu pokrova. Naime, dok je morfološki karakteriziraju dva prava tektonska poluokna: Zaostrog (2) i Gradac (3), njezin je sjeverozapadni dio ostao još uvijek na strukturnom stadiju ljuske (4).

TEKTONSKA JEDINICA BIOKOVSKA ZAGORA (B)

Ovoj jedinici pripada područje koje se prostire sjeveroistočno od podnožja Biokova.

Posljednji mezozojski tektonski pokreti (Laramijska faza) deformirali su sedimentni kompleks u niz ešaloniranih manjih bora koje su tangencijalni Pirinejski pokreti preobrazili u prebačene bore ili još češće u ljuske. Zbog toga se općenito može reći da je osnovna karakteristika ovog područja izrazita ljuskava građa terena. Ljuske su u većini slučajeva još zadržale osnovni oblik prebačenih antiklinala izgrađenih od krednih naslaga, koje su reversno navučene duž reduciranih jugozapadnih prebačenih krila na srednjoeocenski fliš ili foraminiferske vapnence, rijeđe na senosnke vapnence. Najgušće su grupirane ljuske u zoni sjeveroistočnog pobočja strukture Biokovo — sistemi ljusaka Miovija (5), Matokit (6), Prolog (7), dok se u smijeru sjeveroistoka smanjuje njihov broj pa i stupanj strukturne poremećenosti. Tako na krajnjem sjeveroistoku ovog područja u zaleđu Tihaljine (8) već prevladavaju nedislocirane prebačene bore pa i normalne asimetrične bore. Uzrok tome su otpori potisku, koji nastaju zbog inertnosti mase velike Biokovske strukture. Zbog toga imamo opadanje tangencijalnih deformacija od jugozapada prema sjeveroistoku.

Posebno zanimljiva, a moglo bi se reći i netipična strukturna pojava ove tektonske jedinice je „tektonski navlačak" Klobuk (9). Netipična je u toliko što je ova forma ipak samo prividno tektonski navlačak. Naime, uslijed povišenog morfološkog položaja mjesta na kojemu se iskli-

njavaju tri ljuske natisnute jedna na drugu, erozija je otvorila njihova tanka krila i odrezala sve tri ljuske od njihove baze koju u sva tri slučaja izgrađuje fliš. Iako strukturno svaka tektonski odvojena zona fliša pripada posebnoj ljusci, u današnjoj situaciji doima se kao jedinstvena šira baza navlačka. Ovo objašnjenje potvrđuju i sve susjedne ljuske koje su se razvile iz manjih ešaloniranih antiklinala što u pravilu sadrže i sačuvane jezgre. Takve bi forme teško bilo zamisliti kao navlake i s tim u vezi pojavu pravog tektonskog navlačka.

TEKTONSKA JEDINICA MAKARSKO PRIMORJE (C)

Ova jedinica obuhvaća usko obalno područje od Makarske do Gradca ograničeno sa SI strane čelom Biokovske navlake. Može se predpostaviti, da je veći dio ove jedinice danas prekriven morem i da seže do istočnog rta otoka Hvara. Ovo područje je dio srednjoeocenskog flišnog „korita", pa prema tome i najlabilnije područje za vrijeme tangencijalnih Pirinejskih pokreta na koje je natisnuta navlaka Biokova (A). U cjelini predstavlja autohtoni sinklinorij, koji je zahvaljujući inkompetentnim fliškim naslagama u pravilu izgrađen od vrlo komprimiranih i izduženih prebačenih bora, što često ne prelazi širinu od 50 m. U rijetkim slučajevima pojave kompetentnih naslaga gornje krede u jezgri antiklinala, bora se obično dislocira u ljusku Gornja Makarska (10).

TEKTONSKA JEDINICA SREDNJODALMATINSKI OTOCI (D)

Na listu Ploče obuhvaćen je manji dio ove tektonske jedinice, i to: istočni dio otoka Hvara (11) i sjeverozapadni dio poluotoka Pelješca (12). Ovdje možemo pretpostaviti da su obe strukture formirane kao istaknute antiforme tek u Laramijskoj tektonskoj fazi i da su početkom sedimentacije fliša egzistirale kao manje kordiljere, možda ispod razine morskog nivoa. Tangencijalni pokreti Pirinejske tektonske faze izdigli su ih i deformirali u ljuske.

Karakteristično je za strukture ove tektonske jedinice, da su orijentirane približno u pravcu istok—zapad („Hvarsko pružanje"), što odstupa od generalnog dinarskog smjera pružanja. Ovo odstupanje teško mogu objasniti uobičajene predpostavke jakog regionalnog poprečnog rasjeda duž kojeg je došlo do horizontalnog pomicanja većih dijelova sedimentnog kompleksa. Problem ovog pristupa je u tome što bi morao podrazumjevati i postojanje pravih pokrova. Međutim, činjenica da Dinarsko pružanje jugoistočnog dijela poluotoka Pelješca prelazi na njegovom sjeverozapadnom dijelu u Hvarsko pružanje bez posredstva poprečnih lomova, upućuje na zaključak da se struktura nije „prelomila" nego „savila". Uzrok ovog savijanja vjerovatno treba tražiti u različitom obliku i rasporedu mase predgorja (Jadranska masa) na koju su natiskivane tangencijalne strukture. Za usporedbu ove ovisnosti orijentacije tangencijalnih struktura o obliku predgorja, dobro ilustrira raspored ljusaka sjeveroistočne Istre oko zapadnoistarske antiforme.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Na listu Ploče dosadašnjim geološkim kao i rudarskim istraživanjima utvrđene su pojave i ležišta sljedećih mineralnih sirovina: asfalt, glina, limonit, grafit, boksit i građevni kamen.

ASFALT

Na sjevernoj strani masiva Biokova od Župe pa prema jugoistoku do Seoca u intenzivno razlomljenim gornjokrednim karbonatnim naslagama javljaju se veće ili manje pojave asfalta, vezane za pukotine, rasjede i zdrobljene zone. Prema istraživanjima W. Wundsdorfa (1923), a i na osnovu geoloških prospekcija dade se zaključiti da su istraživani asfalti sekundarni, te da u stijenama razlikujemo 2 tipa pojavljivanja: infiltracijski i impregnacijski. Kolektorske stijene, koje su primarno sadržavale u sebi naftu došle su na izvjestan način pod udar intenzivne tektonike, a s tim je usko vezana i migracija nafte. Na taj način nafta kroz sisteme prslina, pukotina i rasjeda prodire prema površini, gdje se razlaže i zajedno sa okolnim raspucalim karbonatnim stijenama tvori: asfaltne breče i sitnozrne karbonatne škriljavce. Osim toga asfalt svojim prodiranjem može ispuniti pukotine ili pećine.

Kod Župe, Vrgorca (Paklina), Stilje, Vine, Orlića, Lukovca, Vrela, Seoca asfalt zajedno sa stijenama u koje je infiltriran tvori asfaltne breče, ispunjujući gustu mrežu milimetarskih do centimetarskih pukotina.

Kemijskim je analizama utvrđeno da ovaj tip asfalta sadrži od 0,62% (Stilja) pa do preko 30% (Paklina) bitumena. Neki autori navode i do 50% (S. Vučetić — 1945).

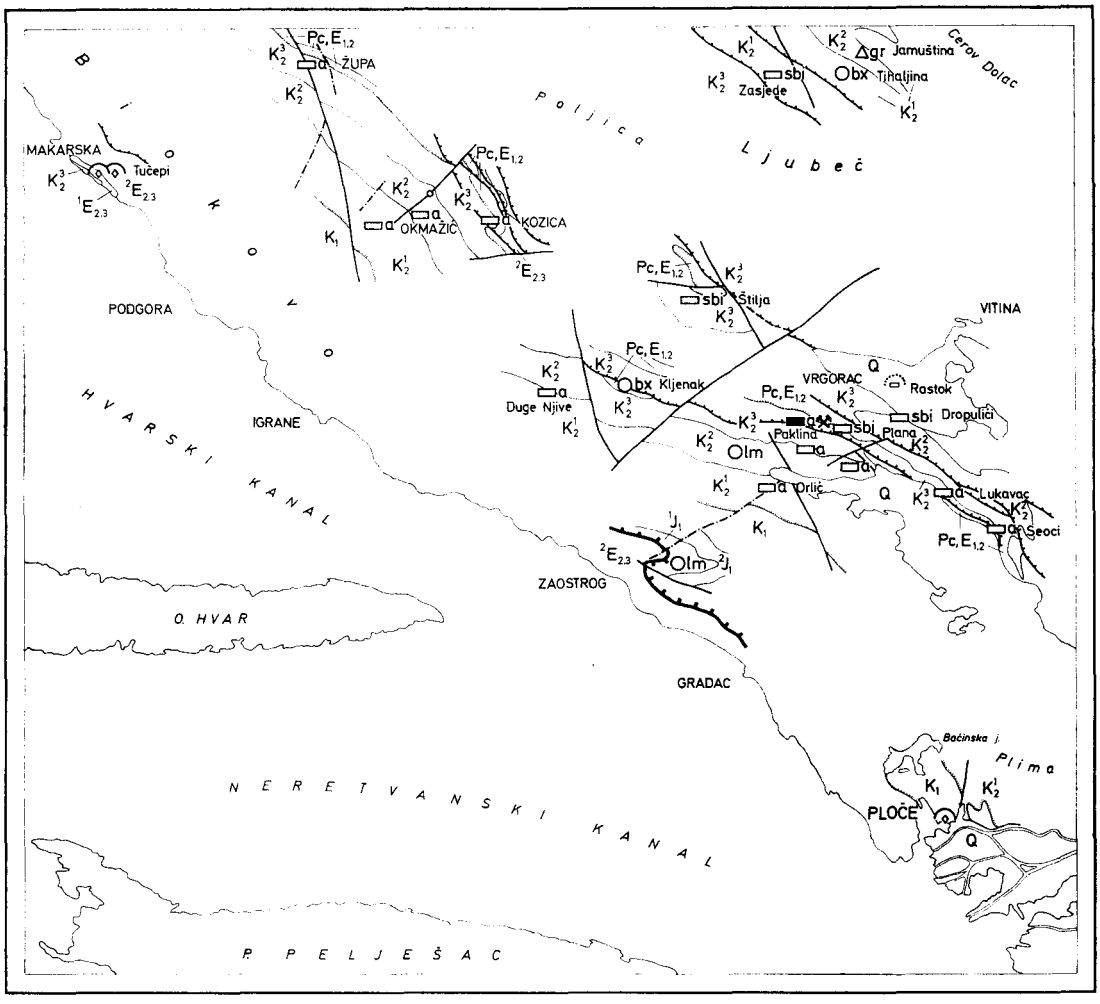
Pojave asfalta kod Vrgorca (cesta prema Plani) zatim kod Zasjeda, Okmažića, Dropulića i Dugih Njiva, također su infiltracijskog tipa, s time što je ovdje asfalt ulazio u međuslojne pukotine tanko uslojenih karbonatnih stijena, te je tako nastala neka vrsta bituminoznih škriljavaca. Izmjene vapnenac—asfalt u ovim stijenama su najčešće milimetarskih dimenzija, a često je prožimanje i kompletnog sloja asfaltom.

Nekoliko manjih pojava asfalta kod sela Kozice (Umac) drugačijeg su tipa. To su naime slojevi pjeskuljavog dolomita debljine od 1 metar kompletno impregnirani asfaltnom supstancom. Zanimljivo je u ovom slučaju da ni padina ni krovina „asfaltnih dolomita" ne sadrže tragove bitumena. Kemijske analize pokazuju relativno visok postotak bitumena. (3,62%) u odnosu na škriljavce i breče.

Najveća koncentracija asfaltnih pojava je u okolini Vrgorca, gdje se nalazi i rudnik „Paklina", koji otvaraju Mlačani u 18. stoljeću, a eksploatira se još i danas.

Nakon II. svjetskog rata kada su zarušena tri najveća rudna kopa: „Marija", Paulina",, i „Aleksandra", prišlo se je eksploataciji siromašnije rudače — asfaltnih breča.

Uz navedene pojave na istraživanom terenu uočeno je još niz manjih pojava i tragova asfalta u zdrobljenim zonama gornjokrednih karbonatnih naslaga.



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina.

1. Ležišta asfalta u eksploataciji. — 2. Pojava asfalta. — 3. Pojave bituminoznih škriljavaca. — 4. Pojave limonita. — 5. Ležište ciglarske gline. — 6. Kamenolom građevnog kamena. — 7. Pojave boksita. — 8. Pojave grafita.

Generalized map of mineral occurrences.

1. Deposit of asphalt in exploitation. — 2. Occurrences of asphalt. — 3. Occurrences of bituminous schists. — 4. Occurrences of limonite. — 5. Deposit of brick clay. — 6. Deposit of building stone. — 7. Occurrences of bauxite. — 8. Occurrences of graphite.

Обзорная карта явлений минерального сырья.

1. Местонахождения асфальта, разрабатываемые. — 2. Явления асфальта. — 3. Явления горючих сланцев. — 4. Явления лимонита. — 5. Местонахождения кирпичной глины. — 6. Карьер строительного камня. — 7. Явления боксита. — 8. Явления графита.

Istočno od Vrgorca na području Rastoka javljaju se gline pleistocenske starosti. To su uglavnom masne do pjeskovite gline s prelaznim varijetetima. Unutar njih često dolaze karbonatne konkrecije različite veličine i nepravilne rasprostranjenosti. Istražnim je radovima utvrđeno da se gline javljaju u više nepravilnih leća. Genetski, najvjerojatnije pripadaju određenom tipu jezerske sedimentacije, a danas čine podinu tipičnoj jezerskoj kredi.

Kemijske analize ukazuju na relativno visok postotak silicija i do 50%. Na osnovu kemijskih, tehnoloških kao i granulometrijskih analiza (D. Jovanović — 1958), a i s obzirom na relativno veliko rasprostranjenje, ove bi se gline mogle korisno upotrebiti u ciglarskoj industriji.

LIMONIT

Istočno od Zaostroga u Dubokom Dolu, u intenzivno razlomljenim i karstificiranim donjojurskim krupnokristaliničnim do brečolikim dolomitima u vrtačama, škrapama, te u većim pukotinama, česte su pojave limonitnih konkrecija. Najveće je orudenje uočeno u jednoj pukotini širine cca 1 metar, zbog prekrivenosti nepoznate dužine pružanja. Zajedno sa siparišnim materijalom, dolomitnim pijescima, crvenom glinom i kršjem dolomita, konkrecije limonita zapunjavaju pukotinu.

Oolitne i pirolitne limonitne strukture prospekcijom i uzorkovanjem nisu uočene, pa je gotovo sigurno da su ovi limoniti sekundarnog porijekla. Sličnih manjih pojava limonitnih konkrecija na ovom području ima više u pojedinim škrapama i vrtačama.

Duž zdrobljene zone sjeverno od zaseoka Kljenak, kao i kod Kokorića — zaseok Pervan, česte su impregnacije limonita u paleogenskim odnosno gornjokrednim vapnencima. On zapunjava pukotine, a često impregnira kompletne stijene većih dimenzija. U polju kraj Kokorića nalazimo ga u formi konkrecija.

GRAFIT

Sjeverno od Tihaljine kod zaseoka Jamuštine unutar izmjene turonskih dolomita i vapnenaca, u dužini od cca 100 m i širine oko 5 m prospekcijski je utvrđena pojava grafita.

Raskopom je utvrđeno da grafit prožima tektonski zdrobljene dolomite. Ima ga i u vezivu i u ulomcima. Analizom rudnog preparata utvrđena je vrsta amorfnog kriptokristalastog grafita, koji obično nastaje posredstvom vulkanskih izljeva ili pak regionalnom dinamometamorfozom kamenog uglja ili antracita. Ležišta ovakovog tipa obično sadrže velike količine graifta, pa bi u ovom slučaju bila potrebna detaljna geološka i rudarska istraživanja. Najvjerojatnije je ovaj grafit sekundarnog porijekla, istaložen zajedno sa karbonatnim sedimentima turona.

BOKSIT

Sjeverozapadno od Tihaljine na granici prominskih i gornjokrednih naslaga u dužini od cca 100 metara uočene su pojave boksita. Tamnosmeđecrvene su boje, kompaktni i školjkastog loma. Boksiti, koji su taloženi u emerzionoj fazi krednih naslaga, naknadno su koncem paleogena prekriveni „prominskim" klastitima. Djelovanjem erozije, djelomično su izbili na površinu. Za utvrđivanje količine i kvalitete boksita potrebni su detaljni istražni radovi.

Duž granica paleogenskih i gornjokrednih naslaga česte su manje pojave ili tragovi boksita, bez ekonomskog značaja.

GRAĐEVNI KAMEN

Na listu Ploče postoji niz manjih kamenoloma u vapnencima gornjokredne i paleogenske starosti. Ovaj se kamen upotrebljavao ili se još i danas upotrebljava kao tucanik u niskogradnji.

U naslagama gornje krede otvoreni su kamenolomi kod Prišnice, Zmijanaca i Straženice (okolica Ploča). Prilikom gradnje luke Ploče korišteni su kameni blokovi i tucanik. Danas se eksploatiraju u manjoj mjeri. Uzgred napominjemo da je prilikom gradnje Jadranske magistrale otvoreno niz manjih kamenoloma. Danas više nisu u eksploataciji.

HISTORIJA STVARANJA TERENA

Recenti tektonski sklop lista Ploče, po svojim osobinama uklapa se u geotektonske okvire Vanjskih Dinarida. Obzirom na otkrivenost naslaga rekonstruirati se mogu geološka zbivanja od gornjeg trijasa do kvartara. U bazi lijaskih dolomita javljaju se relikti algalnih stromatolitskih dolomita, valovito-trakaste teksture, što je općenito karakteristično za dolomite gornjeg trijasa. Prema tome ovo upućuje na moguću transgresiju lijasa vezanu na Falačku fazu alpinskog orogenetskog ciklusa kada su formirane pozitivne strukture regionalnog značaja, čije djelove danas nalazimo kod Dobrogošća i van terena kod Svilaje i Kamešnice. U daljnjem procesu sedimentacije kroz lijas talože se karbonatne naslage i to slabo uslojeni alokemijski vapnenci s litiotisima, u kojima zbog osobitosti karbonatnog šelfa talože također i leće breča. Ovakav tip sedimentacije nastavlja se kroz doger i malm, sa neznatnim litološkim varijacijama, uslovljenim turbulentnim gibanjima relativno plitkog mora. Kroz doger iz tih razloga pretežno se sedimentiraju oolitični vapnenci sa lećama breča metarskih dimenzija. Zbog neznatnog, ali značajnog uzdizanja morskog dna uslovi sedimentacije karbonatnog šelfa se donekle mijenjaju, da bi koncem malma emerzija dostigla svoj maksimum. Naime, relativno jače izdignuto morsko dno istočnog područja omogućuje sedimentaciju gromadastih do debelo uslojenih alokema sa lećama sedimentnih breča. Prostore rifa naseljavaju školjke krupnih ljuštura, dok na području široke pučine, gdje dubina mora ne prelazi gornju granicu od 50 m razvijaju se zelene alge — dazikladaceje.

Istovremeno, u zapadnim nešto dubljim ili slabije izdignutim područjima morskog dna formiraju se uslovi za razvoj dobro uslojenih do pločastih vapnenaca, koji se uslijed lokalnog porasta magnezijskih soli procesom dijageneze razvijaju u leće dolomita. Ove litološke razlike u gornjem malmu uslovljene su početnim utjecajima orogenetskih gibanja tzv. novokimerijske faze. Pozitivna kretanja na prelazu iz malma u donju kredu su konstantna i zahvataju ranije stvorene strukture (na pr. Biokovo) na koje nastupa transgresija donjokrednog mora koja je početno obilježena pojavom transgresivnih breča, a nakon toga debelom serijom alokemijskih vapnenaca sa lećama sedimentnih breča. Ovakova obilježja svakako karakteriziraju područje šelfa, jedne nemirne turbulentne marinske sredine. Proces ovakove sedimentacije tekao je nesmetano do konca donje krede, kada je prekinut slabijim orogenetskim gibanjima u tzv. austrijskoj fazi, kada su formirane, istina vrlo rijetko lokalne pojave bazalnih breča. Ovakvi paleogeografski odnosi upućuju na prividnu konkordanciju naslaga. Postepenim produbljivanjem bazena diferenciraju se uslovi sedimentacije. Tako se pretežno u cenomanu razvijaju alokemijski vapnenci, sa sve većom tendencijom porasta magnezijskih soli, što omogućuje razvoj dijagenetskih dolomita. Pri koncu cenomana periodičko, gotovo ritmičko pritjecanje magnezijskih soli omogućava razvoj intenzivne izmjene dolomita i vapnenaca. Ove su promjene karakteristične za sjeverna područja bazena, dok su na jugu bazena njihovi ekvivalenti zadržali svoju primarnu strukturu — raznih varijeteta alokemijskih vapnenaca. Spomenuta sedimentacija alokema prostornog šelfa kontinuirano se nastavlja kroz turon, sa neznatnim promjenama uslovljenim turbulentnim kretanjima vode, te se zbog toga ritmički sedimentiraju pločasti i deblje uslojeni vapnenci.

Zbog početnih utjecaja pozitivnih tektonskih gibanja u Laramijskoj fazi, režim sedimentacije kroz senon donekle se mijenja. Vidljive promjene nastupaju tek u gornjem santonu, dok je tokom konijaka i djelomično santona režim sedimentacije ostao isti kao u turonu. Prema tome,

kroz senon se talože pretežno debelo uslojeni do gromadasti vapnenci, sa znatnim pomanjkanjem terigenog detritusa što ukazuje na uniformnu sedimentaciju relativno dubljeg mora i to predsprudne zone, gdje su fosilni ostaci makrofaune na svom sekundarnom ležištu slabije sačuvani.

Proces relativnog oplićavanja sedimentacionog bazena tekao je od gornjeg mastrihta, kada nastupa vrijeme maksimalne emerzije, uvjetovane tektonskim pokretima već spomenute Laramijske orogenetske faze. Uz postojeće pozitivne megastrukture Biokova, Mosora, Kamešnice itd.začinje se veći broj plikativnih struktura nižega ranga u sadašnjem prostoru otoka Hvara i poluotoka Pelješca, brda Matokit i Miovija (sjeverno od Biokova). Spomenute strukture nisu bile izvrgnute dugotrajnom djelovanju erozije, niti značajnijim disjunktivnim poremećajima u ovoj fazi razvoja, ali je intenzitet erozije bio vrlo jak, pa su se akumulirale znatne količine zemlje crvenice, koja se kemogenim — tj. hidratizacijsko-oksidacijskim procesima preobražava u boksit. U daljnjoj fazi razvoja spomenute strukture dolaze pod utjecaj nove kozmopolitske transgresije paleogenskog mora, u bitno nepromijenjenom prostoru sedimentacije. Karakteristično je da su transgresijom zahvaćene samo naslage senona, što potvrđuje gornje zaključke o stanju tektonskih odnosa i paleogeografskih prilika tog razdoblja. Na rubnim područjima izdignutih struktura u paleogenu, odnosno donjem eocenu talože se transgresivne breče i miliolidni vapnenci, sedimenti isključivo marinske, relativno plitke, litoralno-neritske sredine. Geosinklinalni režim sedimentacije teče dalje kroz eocen, pa se na spomenute miliolidne vapnence kontinuirano talože foraminiferski vapnenci, te gomoljasti laporoviti vapnenci i lapori sa glaukonitom. Prestankom taloženja foraminiferskih vapnenaca mijenja se geosinklinalni režim sedimentacije, tako da ove naslage dolaze u emerziju, pod utjecajem intenzivnih i vrlo značajnih pokreta tzv. Pirinejske orogenetske faze. Gotovo istovremeno uslijedila je sinorogenetska sedimencacija fliša, u kojem se donekle može pratiti pravilna izmjena litoloških članova. Početak ritma obično je obilježen pojavom foraminiferskih mikrobreča, nakon kojih slijede foraminiferski kalklititi — areniti, a na njima kao posljednji član vapneni šejlovi. Pod utjecajem snažnih pritisaka sa sjeveroistoka, tektonski pokreti još više izdižu jursko-kredne naslage Biokovskog masiva, koje su dale građu za formiranje vapnenih breča. One se talože na strmoj obali postojećih kordiljera, prekrivajući senonske vapnence. Prema tome obilježavaju početak srednjoeocenske transgresije i vremenski su ekvivalentne sa ostalim najstarijim naslagama fliškoga kompleksa. Ovakva sedimentacija odvijala se je u toplim klimatskim uslovima. Kopno su prekrivale brojne paleotropske šume. Trend tektonskih deformacija pod pritiscima sa sjeveroistoka sve više raste, da bi u gornjem eocenu intenzitet ovih pokreta bio optimalan. Iz postojećih radijalnih struktura nastaju izdužene forme brahistruktura — dinarskog smjera pružanja, koje u slijedećoj fazi prelaze u prevrnute ili polegle bore. Iz njih u završnom stadiju formiraju se ljuske, ili kao najviša tektonska forma — navlake. Prema tome zbog sažimanja dolazi do značajne redukcije geosinklinalnog prostora, i do promjena općih paleogeografskih prilika.

Upravo u ovom razdoblju maksimalnih tangencijalnih deformacija, nakon fliša talože se klastični materijali „promina" naslaga, koji u ovakvim paleomorfološkim prilikama — jednog prostorno izdiferenciranog bazena imaju molasni karakter. Njihovom pojavom koncem gornjeg eocena prestaje geosinklinalni režim sedimentacije ranije prostranog tercijarnog mora. Naime, u ovo vrijeme prestaje izdizanje megastruktura Kamešnice, Mosora i Biokova, koje dobivaju karakter navlake. Tada su ujedno formirane ključne disjunkcije, na kojima ponovljeni tektonski pomaci u neogenu i kvartaru bitno ne mijenjaju osnovnu tektonsku sliku recentnog sklopa. No, upravo su ovi tektonski pomaci značajni za pojave i ležišta asfalta. Migracija nafte vršila se je pod vrlo visokim tlakom duž postojećih lomova, da bi se konačno infiltrirala u karbonatnim naslagama gornje krede i tercijara. U kontaktu sa zrakom degradira se u asfalt. Međutim, kolektore nafte kao i matične stijene nije moguće utvrditi. Možda tragove treba tražiti između donje krede i cenomana, ili još ranije.

Tektonska predispozicija uslovljava da vode pretežno otiču prema istoku, što omogućava stvaranje prostranih depresija u kojima se tokom gornjeg neogena i kvartara vrši sedimentacija raznih pijesaka, gline i jezerske krede. Unatoč izvjesne konsolidacije terena manje tektonske nestabilnosti još danas izazivaju periodičke pojave potresa, i to osobito u užem području Makarske.

LITERATURA

Amšel V. Velimirović Z. (1963): MIKROPALEONTOLOŠKA OBRADA STIJENA PODRUČJA PLOČE 54/1,2,4. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 3600, Zagreb.

Anić D. (1955): ASFALTNE POJAVE U DALMACIJI Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2459, Zagreb.

Anić D. (1961): PRILOG POZNAVANJU JURE I KREDE ISTOČNOG DIJELA BIOKOVA. Geološki vjesnik 15/1.

Anić D., Šikić D. Mamužić, P. (1955): GEOLOŠKO KARTIRANJE PODRUČJA PODGORA, PLOČE METKOVIĆ (PREDHODNI IZVJEŠTAJ). Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 2437, Zagreb.

Anić, D., Šikić, D. Mamužić, P. (1955a): GEOLOŠKO KARTIRANJE PODRUČJA PODGORE, PLOČE, METKOVIĆ. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2490, Zgb.

Babić Ž. (1962): PRETHODNI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU LISTA PLOČE 54/1,2,4. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 3509 Zagreb.

Babić Ž. (1963): GEOLOŠKA I HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NA LISTU PLOČE 54/1,2,4. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 3600, Zgb.

Baturić J. (1956): GEOMAGMATSKI PREMJER U SREDNJOJ DALMACIJI. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 2635, Zagreb.

Bešić Z. (1951): NEKI NOVI POGLEDI I SHVATANJA O GEOTEKTONICI DINARIDA. Glasnik Prir. muz. Srp. zemlje (A), 4, Beograd.

Bešić Z. (1952): PRILOG POZNAVANJU RASPOREDA I STAROSTI GEOLOŠKE GRADJE U DINARIDIMA. Glasnik Prir. muz. Srp. zemlje (A), 4, Beograd.

Bojanić L. (1967): GEOLOŠKO MIŠLJENJE I PROGRAM RADA ZA IZRADU INŽENJERSKO-GEOLOŠKE KARTE UZDUŽ TRASE VODOVA OD PRANČEVIĆA DO GRADCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 4424, Zagreb.

Bolčić I. (1953): GEOLOŠKO-PETROGRAFSKA OSNOVA ZEMLJANIH RADOVA NA PODRUČJU LUKE PLOČE. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1440, Zagreb.

Borović I., Marinčić S., Majcen Ž., Magaš N., Raffaelli P., Mamužić P. (1975): TUMAČ OGK SFRJ-e, 1 : 100 000, LISTOVI VIS, JELSA, BIŠEVO, SVETAC I JABUKA. Savezni geol. zavod, Beograd.

Božićević S. (1963): SPELEOLOŠKI OBJEKTI NA LISTU PLOČE 54/1,2,4. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž., 3600, Zagreb.

Brunnacker K., Bazlar Đ., Ložek V., Beug H.J., Altemüler H.J. (1969): ZUR KENNTNIS DER LÖSSE IM NERETVA-TAL. N.Jh. Geol. Paleont. Abg. 132/2, Stuttgart.

Crnolatac I. (1947): IZVJEŠTAJ O KARTIRANJU PODRUČJA BITUMINOZNIH ŠKRILJACA U OKOLICI VRGORCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1079, Zagreb.

Crnolatac I. (1949): IZVJEŠTAJ O UGLJENIM GLINCIMA PODRUČJA VRGORAC. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1523, Zagreb.

Crnolatac I. (1955): GEOLOŠKI SASTAV, STRUKTURNA GRAĐA I HIDROGEOLOŠKE PRILIKE ŠIREG PODRUČJA TOKOVA RIČICE KOD IMOTSKOG, VRLIKE, TIHALJINE, MLADE I TREBIŽATA, UZ OSVRT NA HIDROENERGETSKA RJEŠENJA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2612, Zagreb.

Crnolatac I. (1955a): GEOLOŠKI IZVJEŠTAJ SA PREGLEDNOM GEOLOŠKOM KARTOM 1 : 200.000. PERSPEKTIVE RUDARSKOG RAZVOJA I SIROVINE ZA GRAĐEVINSKU INDUSTRIJU PODRUČJA SLIVA NERETVE NA POTEZU HUTOVO—NEUM NA JUGU I LINIJI MAKARSKA—ZAGVOZD—IMOTSKI—POSUŠJE NA SJEVERU. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2492, Zgb.

Crnolatac I. (1957): IZVJEŠTAJ O HIDROGEOLOŠKIMPRILI KAMA NA PODRUČJU IZMEĐU BRELA I GRADCA I PLAN ISTRAGE NA VODU. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2812, Zgb.

Cvijić J. (1909): BILDUNG UND DISLOZIERUNG DER DINARISCHEN RUMPFFLÄCKE. Pet. geogr. Mitt., 55, Gotha.

Čirić B. (1960—63): TEKTONSKA KARTA JUGOSLAVENSKIH DINARIDA. Livre à la mémoire du professeur Paul Falaut. T. II, Paris.

Dragašević T. (1961): PROBLEM I PERSPEKTIVA GEOFIZIČKIH ISPITIVANJA U DINARIDIMA. Nafta god. 12/7—8, Zagreb.

Frančić J. (1940): PODACI O RUDIŠTIMA ASFALTNE RUDE: PAKLINA KOD VRGORCA, DOLAC DONJI, KOTAR SINJ, ŠKRIP — OTOK BRAČ. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1263, Zagreb.

Frančić J. (1940a): RUDOKOP ASFALTA „PAKLINA" KOD VRGORCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1261, Zgb.
Grochowalski B. (1950): ZAPISNIK OD 16 12. 1950. O PREGOVORIMA VLASTI ZBOG PREUZIMANJA RUDNIH POLJA NA ASFALTE: VRGORAC, NIRILOVIĆ POLJE, DOLAC, DRAČEVAC. Fond str. dok. Ist. geol. istraž 1262, Zgb.
Grubić A. (1959): RAZMATRANJA O OPŠTEM TEKTONSKOM SKLOPU NAŠIH DINARIDA. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istraž. 17, Beograd.
Grubić A. — Komatina M. (1962—63): OSOBINE EOCENSKO—OLIGOCENSKOG FLIŠA SPLITA I MAKARSKE. SEDIMENTOLOGIJA. Zavod za geol. i geof. istraž. 2/3, Bgd.
Hauer F. (1863): VORLAGE DER GEOLOGISCHEN KARTE VON DALMATIEN. Verhandl. geol. R.A., 14, Wien.
Hauer F. (1868): ERKLÄRUNG ZUR GEOLOGISCHEN ÜBERSICHTSKARTE DER ÖSTER. MONARCHIE. BLATT 10, DALMATIEN. Jahrb. G.R. 18, Wien.
Haiser (1923): ANALIZA ASFALTA VRGORAC. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 454, Zgb.
Herak M. — Kochansky V., Šćavničar S., Polšak A. (1964): BIOSTRATIGRAFSKA I SEDIMENTNO-PETROGRAFSKA ISTRAŽIVANJA MLAĐEG PALEOZOIKA, MEZOZOIKA I TERCIJARA DINARIDA NA PODRUČJ SRH-a. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 3774, Zgb.
Jovanović D. (1957): NALAZIŠTE VAPNJENJAKA U PODRUČJU PLOČA, ROGATINA, KOMINA, U CILJU EKSPLOATACIJE U GRAĐEVNE SVRHE. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2887 Zagreb.
Jovanović D. (1958): GLINA KAO SIROVINSKA BAZA NOVE CIGLANE U RASTOKU KOD VRGORCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 3017, Zagreb.
Jović P. (1966): KOMPARATIVNA SEDIMENTOLOŠKA STUDIJA I INTERPRETACIJA GEOSINKLINALNIH FACIJESA, OSOBITO NA PODRUČJU DINARIDA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 4039, Zagreb.
Kasumović N. (1963): SEIZMIČKA AKTIVNOST SREDNJEG JADRANA I POSLEDNJI POTRESI NA MAKARSKOM PRIMORJU. Geol. Vjesnik, 16, Zagreb.
Katzer F. (1929): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA BOSNE I HERCEGOVINE 1 : 200 000 — LIST LJUBUŠKI. Geološki zavod, Sarajevo.
Katzer F. (1929a): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BOSNE I HERCEGOVINE 1 : 200 000, LIST TRAVNIK I LJUBUŠKI. Geološki zavod Sarajevo.
Kerner F. (1903): GLIEDERUNG DER SPALATINER FLYSCHFORMATION. Verh. Geol. R.A. 5, Wien.
Kerner F. (1922): ÜBER MORPHOLOGISCHE UND HYDROGRAFISCHE VERHÄLTNISSE IN MITT. DALMATIEN. Bull. soc. geogr. 7,8, Beograd.
Kober L. (1914): ALPEN UND DINARIDEN. Geol. Rundschau 5, Wien.
Kober L. (1929): GROSSGLIEDERUNG DER DINARIDEN. Centrabl. min. etc. Abt. 8, Wien.
Komatina M. (1963): PRIKAZ GEOLOŠKE KARTE PRIOBALNOG PODRUČJA IZMEĐU KAŠTELA I MAKARSKE. Zapisnici Srp. geol. društva (za 1960/61. g.) Beograd.
Komatina M. (1966): O RAZVIĆU JURE ŠIRE OKOLICE DUBROVNIKA I NA BIOKOVU. Zapisi srp. geol. društva (za 1962 god.) Beograd.
Komatina M. (1966a): O RAZVIĆU KREDE ŠIRE OKOLICE HUMA TREBINJSKOG I PODRUČJA PLANINE BIOKOVO. Zapisi Srp. geol. društva, za 1962. g. Beograd.
Komatina M. (1968): OPŠTI STRUKTURNI PLAN DALMATINSKIH, ZAPADNOBOSANSKIH I HERCEGOVAČKIH DINARIDA. Geol. Vesnik 26, Beograd.
Komatina M. (1968a): GEOTEKTONSKA REJONIZACIJA DALMATINSKIH, ZAPADNOBOSANSKIH I HERCEGOVAČKIH DINARIDA. Geol. Vesnik 26, Beograd.
Komatina M. Čubrilović P. (1963): NEKA ZAPAŽANJA O PROMENAMA NA HIDROGEOLOŠKIM POJAVAMA I PONAŠANJU STENSKIH MASA ZA VREME TRUSA NA MAKARSKOM PODRUČJU U JANUARU 1962. GOD. Geol. Vesnik 3/B, Beograd.
Komatina M., Džaković J. (1963): HIDROGEOLOŠKA STUDIJA ZAPADNE BOSNE I SREDNJE DALMACIJE. Fond str. dok. Savez geol. zavoda, Beograd.
(1940): KOMISIJSKI IZVEŠTAJ O POSTOJEĆIM ASFALTNIM RUDNICIMA, OD 21. XI. 1940. GOD. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 447, Zagvreb.
Korolija B., Borović I. Grimani I., Marinčić S., Jagačić T., Magaš N., Milanović M. (1975): TUMAČ OSNOVNE GEOL. KARTE SFRJ-e, LISTOVI: LASTOVO, KORČULA, PALAGRUŽA, 1 : 100 000. Savezni geol. zavod, Beograd.
Korolija B., Borović I., Grimani I., Marinčić S. (1975a): OSNOVNA GEOLŠKA KARTA SFRJ-e LIST KORČULA, 1 : 100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
Kosmat F. (1921): BEMERKUNGEN ZUR ENTWICKLUNG DES DINARIDENPROBLEMS. Geol. Rundsch. 15, Stuttgart.
Krulc Z. (1965): GEOELEKTRIČNA ISPITIVANJA U DINARSKOM KRŠU. Geol. Vjesnik 15/2. Zagreb.
Lanza F. (1855): ÜBER DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DALMATIENES. Jahrb. Geol. R.A., 6, Wien.
Margetić M. (1948): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKIM ISPITIVANJIMA NA PODRUČJU KNO METKOVIĆ (GLINA, ASFALT, VAPNENAC) ZA PROIZVODNJU VAPNA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 963, Zgb.
Margetić M. (1949): O IZDANCIMA LIMONITA, ASFALTA I OKERA NA TERITORIJU MNO ZAOSTROG (MAKARSKO PRIMORJE). Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1637, Zagreb.

Marinčić S., Korolija B., Mamužić P., Magaš N., Majcen Ž., Brkić M. (1969) TUMAČ OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE SFRJ — LIST OMIŠ 1 : 100.000. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 165, Zagreb.
Marinčić S., Majcen Ž. (1975): OSNOVNA GEOOŠKA KARTA SFRJ-e — LIST JELSA, 1 : 100 000. Savezni geol. zavod, Beograd.
Mauli N. (1915): GEOMORPHOLOGISCHE STUDIEN AUS MITTEL-DALMATIEN. Geogr. Jahresberichte aus Öest. 11, Wien.
Mikinčić V. (1953): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA FNRJ 1 : 500.000. Beograd.
Milovanović B. Crnolatac I. (1948): PRETHODNI IZVEŠTAJ O ISPITIVANJIMA ASFALTNIH TERENA U ŠIROJ OKOLICI VRGORCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 947, Zagreb.
Montagne D.G. (1938): EINIGE RUDISTEN UND NERINEEN AUS MITTEL-DALMATIEN. Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 41, Amsterdam.
Mojsisovich E., Tietze E., Bittner A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND HERCEGOVINA MIT GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE 1 : 576.000. Jahrb. Geol. R.A. 30, Wien.
Nastić V., Grdinić S. IZVJEŠTAJ O REZULTATIMA STRATIMETRIJSKIH ISPITIVANJA NA PROSTORU „DINARIDA II". Fond str. dok. „Naftaplin" Zagreb.
Nieszner (. (1904): UEBER DEN URSPRUNG DER ASPHALTSTEIN-LAGERSTÄTTEN DALMATIENS MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER VERGORAZER ASPHALTSTEINGANGES. (PREPIS IZ MONTAN ZEITUNGGRAZ). Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 446, Zagreb.
Nikler L., Sokač B. (1967): STRATIGRAFSKA ODNOSNO BIOSTRATIGRAFSKA ISTRAŽIVANJA MEZOZOIKA DINARIDA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 4268, Zgb.
Nopsca F. (1921): GEOLOGISCHE GRUNDZÜGE DER DINARIDEN. Geol. Rundschau — 12, Leipzig.
Nöth L. (1950): (PREVOD PO RADULOVIĆU). IZVJEŠTAJ O OBILASKU MJESTA, GDJE SE POJAVLJUJE GVOZDENA RUDA U PODRUČJU ZAOSTROGA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž.1807, Zagreb.
Olujić M. (1964): O IZRADI FOTOGEOLOŠKE KARTE LISTOVA PLOČE—108 I STON—103. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 3745, Zagreb.
Pašić M. (1962): KOMPILACIONA GEOLOŠKA KARTA SRH-e 1 : 100.000. Fond str. dok. Inst. geol. istraživanja Zagreb.
Petković K. (1930): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA KRALJEVINE JUGOSLAVIJE 1 : 1,000.000. Beograd.
Petković K.V. (1961): TEKTONSKA KARTA FNRJ. Glas. SAN, 249, nov. ser. 22, Beograd.
Poljak J., Crnolatac I. (1956): A) GEOLOŠKO MIŠLJENJE O MOGUĆNOSTI AKUMULACIJE VODE NA PODRUČJU RIČINA, TIHALJINE I TREBIŽATA. B) TUMAČ DETALJNE GEOLOŠKE KARTE RIJEKE TIHALJINE IZMEĐU RUDIKOVICA I KLOBUKA. C) TUMAČ GEOLOŠKE KARTE ŠIREG PODRUČJA TOKA RIČICE KOD VINJANA, KOD POSUŠJA, PREKO VIRA I RIČICE DO PROLOŠCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2779, Zagreb.
Radoičić R. (1959): PALEONTOLOŠKE ODLIKE SEDIMENTA OKOLINE BAČINSKOG JEZERA (GRADAC—PLOČE). Geološki glasnik 3, Titograd.
Radoičić R. (1960): MIKROFACIJES KREDE I STAROST TERCIJARA SPOLJNIH DINARIDA JUGOSLAVIJE. Paleont. Jugoslav. Dinarida 4/1, Titograd.
Radoičić R. (1963): BILJEŠKA O RASPROSTRANJENJU GORNJOJURSKIH FACIJA U CRNOJ GORI I PRIMORJU. Zapisnici Srp. geol. dr. za 1961. Beograd.
Radoičić R. (1966): MICROFACIES DI JURASSIC DES DINARIDES EXTERNES DE LA YOUGOSLAVIE. Geologia. Razprave in poročila, 9. Ljubljana.
Rimac I. (1963): REGIONALNI GRAVIMETRIJSKI PREMJER PODRUČJA NERETVA—ŠIBENIK (GEOFIZIKA). Fond str. dok. Naftaplin, 6370, Zagreb.
Roglić J. (1935): LA MONTAGNE DE BIOKOVO. ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE. Dis. Univerz. Beograd.
Roksandić M. (1964): O ODNOSU IZMEĐU ANOMALIJA SILE TEŽE I STRUKTURE ZEMLJINE KORE U SPOLJAŠNIM DINARIDIMA I JADRANSKOM MORU. Vesnik, 7, ser. C. Beograd.
Roksandić M. (1964/65): SKICA GEOTEKTONSKE REJONIZACIJE JADRANSKOG MORA Vesnik — Geologija 22, ser. A. Beograd.
Roksandić M, (1966): DUBINSKE I POVRŠINSKE STRUKTURE U SPOLJNIM DINARIDIMA I JADRANSKOM MORU. Vesnik 7, ser. C. Beograd.
Rutgers A.Th.Ch. (1941): GEOLOGISCHE KARTE DES SÜDÖSTLICHEN TEILES DES BIOKOVO UND SEINES HINTERLANDES (DALMATIEN). Diss., Utrecht.
Rutgers A. Th. Ch. (1942): GEOLOGIE UND PALEONTOLOGIE DES SÜLICHEN TEILES DES BIOKOVO UND SEINES HINTERLANDES (DALMATIEN). KARTE 1 : 40.000 Georg. en Geol. Mededel 2/4, Utracht.
Rutten I. (1938): GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN MITTEL DALMATIEN UND HERCEGOVINA. Pros. Kon. Nederl. Akad. Wetensch. 41/9 Utrecht.
Quitzov W. (1941): DER DECKENBAU DER DINARIDEN IN DER KÜSTENZONE VON SÜDDALMATIEN UND MONTENEGRO. Jahrb. Reichstelle. Bondenforsch. 60, Karte 1 : 100.000, Berlin.
Schubert R. (1903): ÜEBER EINIGE BIVALVEN DES ISTRADALMATINISCHEN RUDISTENKALKES. Jahrb, Geol. R.A. 53, Wien.

Schubert R. (1905): ZUR STRATIGRAPHIE DES ISTRISCH—DALMATINISCHEN MITTELEOCENE Jahrb. Geol. R.A. 55, Wien.

Savezni Geololki Zavod (1970): GEOLOŠKA KARTA SFR JUGOSLAVIJE 1 : 500 000. Beograd.

Schubert R. (1909): GEOLOGISCHE FÜHRER DURCH DALMATIEN. Sammlung geol. Führer 14, Berlin.

Schubert R. (1909a): GEOLOGIJA DALMACIJE. Matica Dalmatinska, Zadar.

Schubert R. (1914): DIE KÜSTENLÄNDER ÖEST-UNGARNS. Hand. der Region Geologie 5, Wien.

Sedlar J. (1967): GLAVNI PROJEKT ZA EKSPLOATACIJU ASFALTNE BREČE NA RUDNIKU „PAKLINA" U VRGORCU. Fond str. dok. pod. „Izolacija" — Beograd (ogranak Vrgorac). Vrgorac.

Sikošek B. Medwenitsch W. (1965): NEUE DATEN ZUR FAZIES UND TEKTONIK DER DINARIDEN. Verh. Geol. R.A. Sonder. Heft G. Wien.

Sila A. (1941): IZVJEŠTAJ O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA ASFALTNIM TERENIMA U DALMACIJI I HERCEGOVINI. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 312, Zagreb.

Sila A. (1941a): PODACI O ASFALTU VRGORCA. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 1280, Zagreb.

Soest J. (1938): SCHIFGESTELLTE JUNGE BRESCIEN AM SÜDÖSTLICHEN BIOKOVO GEHÄNGE (VORLÄUFIGE MITTEILUNG). Pros. Kon. Nederl. Acad. Wetensch. 41/9. Amsterdam.

Soest J. (1942): GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE DES ZENTRALEN BIOKOVO (DALMATIEN). Diss. Geogr. en Geol. Mededel 2/3, Karte 1 : 40.000 Utrecht.

Soklić I. (1942): PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O ASFALTNOM RUDNIKU PAKLINA KOD VRGORCA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 175, Zagreb.

Stashe G. (1877): GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER KÜSTENLÄNDER VON ÖSTERR.-UNGAR.-MONARCHIE. 1 : 1,008.000. Verh. Geol. R.A. Wien.

Stache G. (1889): DIE LIBURNISCHE STUFE UND DEREN GRENZHORIZONTE. Abh. geol. R.A. 13, Wien.

Stefani de C. (1910): EINIGE MITTEILUNGEN ÜBER DIE TERTIÄR UND QUARTÄR-SCHICHTEN DALMATIENS. Verh. geol. R.A. Wien.

Šikić D. (1956): PRILOG GEOLOGIJI POZADINE BIOKOVA. Geološki vjesnik, sv. 8—9, Zagreb.

Šikić D. (1963): UPOREDBA RAZVOJA MLAĐEG KLASTIČNOG PALEOGENA U ISTRI, HRVATSKOM PRIMORJU I DALMACIJI. Geološki Vjesnik 15/2, Zagreb.

Šikić D. (1965): GEOLOGIJA PODRUČJA S PALEOGENSKIM NASLAGAMA ISTRE, HRVATSKOG PRIMORJA I DALMACIJE. Dis. Sveučilište, Zagreb.

Šikić D. Magdalenić A., Babić Ž. Raljević B. (1962): GEOLOŠKI, INŽINJERSKOGEOLOŠKI PREGLED POTRESNOG PODRUČJA DALMACIJE I HERCEGOVINE. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 3492, Zagreb.

Šikić D., Magdalenić A., Babić Ž., Raljević B. (1963): ZAPAŽANJA O POTRESU U DALMACIJI I HERCEGOVINI. Geol. Vjesnik 16, Zagreb.

Šikić D., Mamužić P., Jović P., Milan A. (1955): PRETHODNI IZVJEŠTAJ O KARTIRANJU PODRUČJA IMOTSKOG, MAKARSKE, LJUBEŠKOG, METKOVIĆA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2430. Zagreb.

Šikić D., Mamužić P., Jović P., Milan A. (1955a): KONAČNI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU PODRUČJA IMOTSKOG, MAKARSKE, LJUBUŠKOG, I METKOVIĆA. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 2485, Zagreb.

Šinkovec B. (1953): PREGLED BITUMINOZNIH ŠKRILJACA LIKE, DALMATINSKE ZAGORE I DALMACIJE, RADI PRONALAŽENJA RADIOAKTIVNE RUDE. Fond str. dok. Inst. geol. istraž 2177, Zagreb.

Šinkovec B. (1954): GEOLOŠKO-RUDARSKO KARTIRANJE RUDNIKA ASFALTA U VRGORCU. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2343, Zagreb.

Šinkovec B. (1957): GEOLOŠKO JAMSKO KARTIRANJE I PRORAČUN REZERVI RUDNIKA ASFALTA U VRGORCU. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 2906, Zagreb.

Šinkovec B., Hekman F., Crnolatac I., Rafaneli D. (1962): IZVJEŠTAJ O PROBLEMATICI OPSKRBE VODOM NA PODRUČJU NO KOTARA MAKARSKA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 3488, Zagreb.

Šumi F., Rimac I., Zagorec Ž., Kitanović J. (1963/64): REGIONALNA GRAVIMERTIJSKA KARTA DINARIDA. Fond str.dok. „Geofizika". Zagreb.

Thomas H. (1927): BERICHT NR. 57 DIE ASPHALTVORKOMMEN IN DALMATIEN. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 445, Zagreb.

Tolić Lj. (1956): GEOLOŠKA ISTRAŽNA BUŠENJA NA ASFALTNE POJAVE U VRGORCU. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 445, Zagreb.

Vučetić S. (1945): PODACI O NALAZIŠTU ASFALTA U VRGORCU (STARI RADOVI, HISTORIJAT, EKSPLOATACIJA, ANALIZE). Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1260, Zagreb.

Witt Puyt J.F.C. (1938): DER KLOBUK EINE TEKTONISCHE KLIPPE. Kon. Ued. Akad. Wetensch. 41/9. Amsterdam.

Witt Puyt J.F.C. (1941): GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER UMGEBUNG VON LJUBUŠKI, HERZEGOVINA. Diss. Geogr. en geol. Mededeelingen. Phys. geogr. reeks 2/2, Utrecht.

Wunsdorf W. (1923): O POJAVAMA ASFALTA U DALMATINSKO-HERCEGOVAČKOM PODRUČJU I NJEGOVA VEZA S LEŽIŠTIMA ZEMNOGA ULJA. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 1430, Zagreb.

Zagorec Ž., Đurasek S., (1962): REZULTATI DOSADAŠNJIH GRAVIMETRIJSKIH I MAGNETOMETRIJSKIH ISTRAŽIVANJA U DINARIDIMA. Fond str. dok. „Geofizika" Zagreb.

Zogović D. (1958): GEOLOŠKA, HIDROGEOLOŠKA I INŽINJERSKO-GEOLOŠKA ISPITIVANJA TERENA GRADAC—PLOČE. Zavod za geol., geof. i rud. istraživanja Beograd.

GEOLOGY OF THE SHEET PLOČE

THE SHEET PLOČE HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, ZAGREB.

The sheet Ploče covers the continental part of the territory which has the most distinguished morphology in central Dalmatia and parts of Hvar island and Pelješac peninsula.

Geology of the island of Hvar and the peninsula of Pelješac is described in the Key to the Base Geological Map of the Dalmatian Islands.

Extensive mountainous region of the continental section of the sheet consists of Triassic, Jurassic, Cretaceous, Tertiary and Quaternary deposits.

The oldest deposits are crystalline dolomite which frequently includes relict calcareous sediments or dolomite breccia. They are overlain by Liassic dolomite which, in its uppermost part, includes lenses of limestone with *Orbitopsella praecursor*, a form typical of the Middle Liassic. It is overlain by limestone which includes lenses of sedimentary breccia and dolomite. In addition to *Lithiotis problematica*, there also occur *Orbitopsella praecursor*, *Solenopora liasica* and other forms characteristic of the Pliensbachian stage (Middle Liassic). Over the Liassic deposits lies limestone with lenses of dolomitic limestone and dolomite of the Dogger with *Selliporella donzelli*.

The oldest Malm deposits consist of limestone with lenses of breccia and dolomite with *Clypeina jurassica* and other algae characteristic of the Kimmeridgian. The lower part of this complex is Oxfordian. These deposits are continuously overlain by Kimmeridgian. Tithonian deposits of two different facies: stratified limestone with lenses and intercalations of flaglike limesotne and allochemical, predominantly stock-like limestone with lenses of sedimentary breccia. This limestone contains diceratids, tintinnids and the algae *Clypeina jurassica*.

Lower Cretaceuos deposits of breccia and limestone are developed in a greater part of the area. The upper sections are determined as the Barremian/Aptian after the identified *Bačinella iregularis* and *Salpingoporella dinarica* from the Cenozone *Cuneolina camposaurii*. The depth of the Lower Cretaceous deposits suggests its complete development.

The greatest distribution is that of limestone with lenses of Upper Cretaceous breccia and dolomite. Cenomanian age of these deposits is documented by the species of *Ichtiosarcolites tricarinatus*, *Caprinus carinata*, etc.

The Turonian consists of limestone with remains of foraminifera, *Praeradiolites ponsianus*, *Radiolites sauvagesi*, etc. Four lithofacial members are separated in the Turonian.
In the Senonian, three lithostratigraphic units are distinguished. The most widespread is limestone which contains, through its development, some rudist forms: *Hippurites (Vaccinites) praesulcatus*, *H. castroi*, etc.

Transgressive breccia and limestone of the Lower Tertiary with foraminifera, valvulinids, vermuilinids and textularids are deposited over the Senonian. Continuous sedimentation through the Eocene formed limestone with many foraminiferal species, of which the species of the genus *Discocyclina* occur throughout the Middle Eocene, and *Orbitolites complanata* through the Upper Lutetian. The next member consists of marly limestone with globigerina-globorotalia association. Two deposits of Eocene flysch are separated.

The youngest Tertiary deposits separated are those of Promina.

Quaternary formations which have the largest distribution are lake sediments, rain-wash breccia and gypsum and wash-piedmont deposits, alluvial deposits and also deltaic deposits.

The mapped area of the sheet Ploče belongs to the Outer Dinarides. In respect of dislocation, four tectonic units are distinguished: Biokovo, Biokovska Zagora, Makarska littoral and central Dalmatian islands.

Translated by
Danica Mijović - Pilić

LEGENDE OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Delta sediments — 2. Alluvium. — 3. Deluvium-Proluvium. — 4. Spring sediments. — 5. Deluvium. — 6. Lacustrine sediments.

Tertiary

7. Clastites and limestones (Promina) Eocene—Oligocene. — 8. Clastic beds of flysch (Eocene). — 9. The basis of flysch calcareous breccias and limestones (Eocene). — 10. Nodular marly limestones and marls with Glauconite. — 11. Foraminiferal limestones (Eocene). — 12. Miliolide limestones and calcareous breccias Liburnian beds (Lower Paleogene).

Upper Cretaceous

13. Stratified limestones (Senonian). — 14. Stratified limestones (Lower Senonian). — 15. Thick stratified and nodular limestones (Senonian). — 16. Stratified limestones (Turonian). 17. Platy limestones with Chondrodonta. — 18. Stratified limestones with Chondrodonta. — 19. Platy dolomitic limestones (Turonian). — 20. Stratified limestones (Turonian). — 21. Limestones and dolomites in alternation. — 22. Dolomites with thin lenses of limestones. — 23. Limestones with lenses of dolomites (Cenomanian). — 24. Limestones with lenses of breccias (Cenomanian).

Lower Cretaceous

25. Limestones and breccias.

Malm

26. Thin stratified limestones with lenses of brecias. (Oxfordian-Kimmerdgian). — 27. Stratified and nodulary Clypeina limestones with lenses of dolomites (Kimmerdgian—Tithonian).

Dogger

28. Oolitic limestones with lenses of breccias.

Liassic

29. Limestones and breccias with Lithiotis. 30. Dolomites. — 31. Stratified dolomites with Megalodon.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary, observed (with dip) and covered (with dip). — 2. Observed overturned boundary. — 3. Erosion other tectono-erosion boundary: observed (with dip), covered (with dip), overturned (with dip). — 4. Dip elements of bed: normal and overturned. — 5. Bed horizontal. — 6. Bedding traces photogeologically observed. — 7. Axis of overturned synclinorium — 8. Axis of vertical or inclined anticline and syncline. — 9. Axis of overturned anticline and syncline. — 10. Axial plunge of anticline or syncline. — 11. Fault without denotation of character, observed and photogeologically observed. — 12. Vertical fault, relative downthrown side and horizontal relatively movement of sides. — 13. Front of overthrust, observed and covered; Front of nappe, observed. — 14. Marine and freshwater macrofauna. — 15. Microfauna and microflora. — 16. Occurrences of bauxite. — 17. Occurrences of graphite. — 18. Active mine. — 19. Occurrence of asphalt and bitumineous. — 20. Quarry of building stone. — 21. Deposit of brick clay. — 22. Sinkhole.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ПЛОЧЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СЬЕМКУ СДЕЛАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ СОСТАВИЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЗАГРЕБЕ.

Лист Плоче составляет часть суши, являющаяся морфологически наиболее выдающейся областью в средней Далмации, и части острова Хвара и полуострова Пелешаца.

Геология острова Хвара и полуострова Пелешаца описана в пояснительных записках к основной геологической карте островной части Далмации.

Широкая гористая полоса континентальной части построена отложениями триасового, юрского, мелового, третичного и четвертичного возраста.

Наиболее древними являются кристаллические доломиты, часто заключающие в себе реликты отложений или доломитовые брекчии. Выше них залегают лейасовые доломиты, в завершительной части которых имеются линзы известняков с *Orbitopsella praecursor*, характерной для среднего лейаса. Залегающие на них известняки заключают в себе линзы осадочных брекчий и доломитов, в которых наряду с *O. praecursor* находим *Lithiotis problematica*, *Solenopora liassica* и др. виды отмечающие плейнсбахский ярус (ср. лейас). Выше лейасовых образований осаждались известняки с линзами доломитовых известняков и доломитов доггерского возраста, содержащие *Selliporella donzelii*.

Мальмские отложения представлены известняками с линзами брекчий и доломитов и с *Clypeina jurassica* и др. водорослями, отмечающими кимериджский ярус. Нижняя же часть этого комплекса отнесена к оксфорду. Выше этих отложений образовывались без перерыва кимеридж-титонские образования двух фаций: слоистые известняки с линзами и прослоями пятчатых известняков и аллохимические, гл. образом скалистые, известняки с линзами осадочных брекчий. В верхнем мальме встречаются дицератиды, тинтиннины и *Clypeina jurassica*.

Большую часть листа занимают нижнемеловые образования, состоящие из брекчий и известняков. Из ценозоны *Cuneolina camposaurii* — ее баррем-аптского отдела — определены *Bačinella irregularis* и *Salpingoporella dinarica*. Полагается, что здесь нижний мел развит полностью, в учет толщину осадков.

Наибольшим же распространением пользуются известняки с линзами брекчий и доломитов верхнемелового возраста. Сеноман охарактеризован *Ichtiosarcolites tricarinatus*, *Caprina carinata* и др. Турон представлен известняками с фораминиферами, *Praeradiolites ponsianus*, *Radiolites sauvagesi* и др. В туроне различимы четыре литофациальных члена. В сеноне выделены три литофациальные единицы. Наибольшую поверхность занимают известняки с характерными рудистами — *Hippurites (Vaccinites) praesulcatus*, *H. castroi* и др.

Выше сенона отлагались трансгрессивные бркчии и известняки нижнего терсиера с фораминиферами (*Valvulinidae*, *Verneuilinidae*, *Textulariidae*). В эоцене наблюдается непрерывность в осадконакоплении, когда образовывались известняки с многими видами фораминифер (характерны *Discocyclina* для среднего эоцена и *Orbitolites complanata* для верхнего лютесиена). Следующим членом являются мергелистые известняки с глобигериново-глобороталиевой ассоциацией. Различимы два пакета эоценового флиша. Наиболее поздние образования третичного периода — проминские отложения.

Среди четвертичных образований наибольшим распространением пользуются озерные отложения, затем делювиальные брекчии и известковый туф, а также и делювиально-пролювиальные и аллювиальные отложения: наконец, имеются и отложения дельт.

Картированная площадь листа Плоче принадлежит к Внешним Динаридам. По степени нарушенности различаются четыре тектонических единицы: Биоково, Биоковска-Загора, Макарское побережье и среднедалматинские острова.

На листе Плоче отмечены местонахождения асфальта, глины, лимонита, графита, боксита и строительного камня.

Перевод
А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичный период

1. Отложения дельты. — 2. Аллювий. — 3. Делювий-пролювий. — 4. Осадки источников. — 5. Делювий. — 6. Озерные отложения.

Третичный период

7. Обломочные и известковые породы (Промина) — эоцен-олигоцен. — 8. Обломочные отложения флиша (эоцен). — 9. Основание флиша — известковые брекчии и известняки (эоцен). — 10 Желвачные мергелистые известняки и мергеля с глауконитом (эоцен). — 11. Фораминиферные известняки (эоцен). — 12. Милиолидовые известняки и известковые брекчии — либурнийские отложения (нижний палеоген).

Верхний мел

13. Слоистые известняки (сенон). — 14. Слоистые известняки (нижняя часть сенона). — 15. Толстослоистые-массивные известняки (сенон). — 16. Слоистые известняки (турон). — 17. Плитчатые известняки с хондродонтами (турон). — 18. Слоистые известняки с хондродонтами (турон). — 19. Плитчатые доломитовые известняки (турон). — 20. Слоистые известняки (турон). — 21. Смена известняков и доломитов (сеноман). — 22. Доломиты с редкими линзами доломитов. — 23. Известняки с линзами доломитов (сеноман). — 24. Известняки с линзами брекчий (сеноман).

Нижний мел

25. Известняки и брекчии.

Мальм

26. Слоистые и массивные клипеиновые известняки с линзами доломитов (кимеридж-титон). — 27. Плохо стратифицированные известняки с линзами брекчий (оксфорд-кимеридж).

Доггер

28. Оолитовые известняки с линзами брекчий.

Лейас

29. Известняки и брекчии с литиотисами. — 30. Доломиты.

Верхний триас

31. Слоистые доломиты с мегалодонами.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: установленная (с падением) и покрытая (с падением). — 2. Определенная перевернутая граница. — 3. Эрозионная или тектоэрозионная граница, установленная (с падением), покрытая (с падением) и перевернутая (с падением). — 4. Элементы падения слоя, нормального и перевернутого. — 5. Горизонтальный слой. — 6. Трассы репрезентабельных поверхностей слоистости, отмеченные фотогеологически, — 7. Ось перевернутого синклинория. — 8. Ось прямой или косой антиклинали и синклинали. — 9. Ось перевернутой антиклинали и синклинали. — 10. Погружение оси антиклинали или синклинали. — 11. Разлом без обозначения характера, определенный и фотогеологически наблюдаемый.—12. Вертикальный разлом, относительно опущенный блок и горизонтальное относительное движение блоков. — 13. Фронт чешуи, определенный и покрытый; фронт надвига, определенный. — 14. Морская и пресноводная макрофауна. — 15. Микрофауна и микрофлора. — 16. Явления боксита и лимонита. — 17. Явления графита. — 18. Горные выработки, действующие. — 19. Явления асфальта и битума. (20. Карьер строительного камня. — 21. Местонахождения кирпичной глины. — 22. Карстовая ямапонор).